REKA BENTUK DAN TEKNOLOGI

KSSM

KURIKULUM STANDARD SEKOLAH MENENGAH • KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

TINGKATAN 1



KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

KURIKULUM STANDARD SEKOLAH MENENGAH

REKA BENTUK DAN TEKNOLOGI

TINGKATAN 1

PENULIS

- Dr Salmiah Binti Jaba
- Dr Rahimah Binti Jamaluddin
- Mohd Shukri Bin Mohd Rejab PPN., PJK
- Abd Samad Bin Hanif
- Zamri Bin Sahaat

EDITOR

Janet Ng Wee Choo

PEREKA BENTUK

Tan Yean Hong

ILUSTRATOR

Redza Redzi Bin Mohd Said

PPJ

Pustaka Pepada Jaya Sdn. Bhd. (662881-U)

2016

KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

NO. SIRI BUKU : 0064

ISBN 978-983-022-738-2
Cetakan Pertama 2016

Diterbitkan untuk Kementerian Pendidikan Malaysia oleh:
Pustaka Pepada Jaya Sdn. Bhd. (662881-U)
No. 18-1, Jalan Teknologi 3/6C,
Taman Sains Selangor, Kota Damansara,
47810 Petaling Jaya,
Selangor Darul Ehsan.
Tel: 03-6150 3355
Faksimile: 03-6150 1007
Emel: pustakapepadajaya@yahoo.com

Reka letak dan atur huruf:
Pustaka Pepada Jaya Sdn. Bhd.

Muka taip teks: Helvetica Light
Saiz muka taip teks: 12 poin

Dicetak oleh:
Swan Printing Sdn. Bhd. (274710-X)
Lot 5249, Jalan BS7/1,
Kawasan Perindustrian Bukit Serdang,
43300 Seri Kembangan,
Selangor Darul Ehsan.

Penghargaan

Penerbitan buku ini telah melibatkan kerjasama banyak pihak. Oleh itu, kami merakamkan penghargaan dan jutaan terima kasih kepada semua pihak yang telah bersama-sama dalam memberi sumbangan sehingga buku ini diterbitkan dengan sempurna. Sekalung penghargaan dan ucapan terima kasih ditujukan khusus kepada organisasi dan individu berikut:

- Jawatankuasa Penyemakan
Pruf Muka Surat
Bahagian Buku Teks
Kementerian Pendidikan Malaysia
- Jawatankuasa Penyemakan Pembetulan
Pruf Muka Surat
Bahagian Buku Teks
Kementerian Pendidikan Malaysia
- Jawatankuasa Penyemakan
Naskhah Sedia Kamera
Bahagian Buku Teks
Kementerian Pendidikan Malaysia
- Jawatankuasa Peningkatan Mutu
Bahagian Buku Teks
Kementerian Pendidikan Malaysia
- Panel Pembaca Luar
- Institut Latihan Pengembangan
Pertanian (ILPP), Serdang
- Institut Pertanian Air Hitam, Johor
- Pembantu Bengkel Jahitan
Fakulti Pengajian Pendidikan,
Universiti Putra Malaysia
- SMK Seri Indah, Seri Kembangan, Selangor
- SMK Sg. Tapang, International
Baccalaureate World School, Sarawak
- Fakulti Pengajian Pendidikan,
Universiti Putra Malaysia
- Semua pihak yang terlibat secara langsung dalam usaha menjayakan penerbitan buku ini.

KANDUNGAN

Pendahuluan

Buku Teks Reka Bentuk dan Teknologi (RBT) Tingkatan 1 ini merupakan kesinambungan daripada buku teks Reka Bentuk dan Teknologi sekolah kebangsaan. Buku ini dihasilkan berpandukan Standard Kandungan (SK) dan Standard Pembelajaran (SP) yang terangkum dalam Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) RBT Tingkatan 1. Buku ini dapat memenuhi Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) Kementerian Pendidikan Malaysia yang menepati keperluan Falsafah Pendidikan Kebangsaan (FPK).

Standard Kandungan RBT ini terdiri daripada lima tajuk utama, iaitu Pengenalan kepada Reka Bentuk dan Teknologi, Pengurusan Projek, Proses Reka Bentuk, Lakaran, dan Aplikasi Teknologi. Setiap bab didahului dengan Standard Pembelajaran (SP) yang perlu dikuasai oleh murid, grafik berkaitan dengan isi pembelajaran yang boleh digunakan oleh murid sebagai rangsangan, manakala refleksi minda pada akhir pembelajaran dan latihan sebagai pengukuhan isi. Pada setiap bab diselitkan dengan ruangan info, bahagian aktiviti dan jom buat, langkah keselamatan di kelas atau bengkel serta penggunaan ikon yang menarik dan bermakna.

Fokus diberikan kepada penguasaan ilmu pengetahuan (kognitif), kemahiran (psikomotor), dan nilai serta sikap (efektif) yang sesuai dengan kebolehan murid berdasarkan Standard Kandungan (SK) dan Standard Pembelajaran (SP). Elemen Merentas Kurikulum (EMK) juga diterapkan bagi mengukuhkan kemahiran dan keterampilan modal insan seperti yang dihasratkan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025. Murid juga didedahkan dengan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) bagi merangsang pemikiran berstruktur dan berfokus sehingga berupaya untuk mengaplikasikan pengetahuan, kemahiran, dan nilai dalam membuat penaakulan serta refleksi bagi menyelesaikan masalah, membuat keputusan, berinovasi, dan mampu mencipta sesuatu yang baharu.

Sehubungan dengan itu, penulis berharap agar Buku Teks RBT Tingkatan 1 ini dapat memenuhi keperluan dan kehendak pendidikan di peringkat sekolah menengah, terutamanya untuk menguasai kemahiran yang diperlukan dalam abad ke-21 ini. Semoga hasil penulisan ini menjadi asas untuk melahirkan modal insan yang cemerlang serta berkemahiran yang mampu menyumbang idea ke arah kemajuan dan pembangunan negara.

PENERBIT

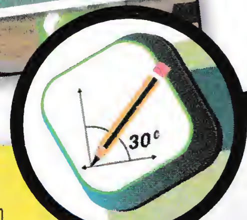
Penerangan Ikon





Jom Fikir
Bahan rangsangan yang menggalakkan murid berfikir untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan isi pembelajaran.

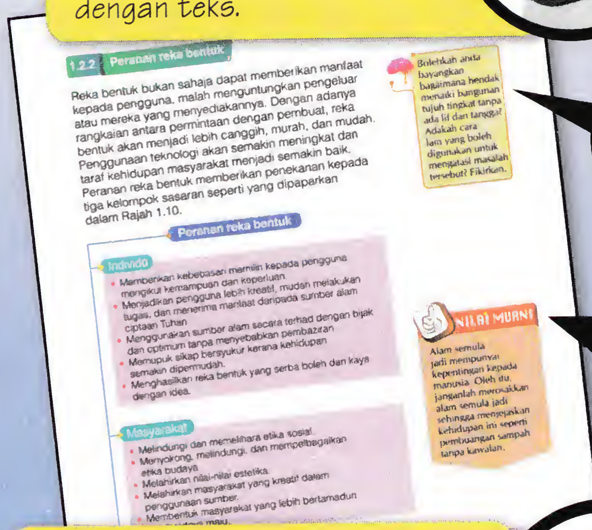




Jom Buat
Panduan kepada guru dan murid ketika melakukan aktiviti berkumpulan.



Info
Memuatkan maklumat tambahan yang berkaitan dengan teks.





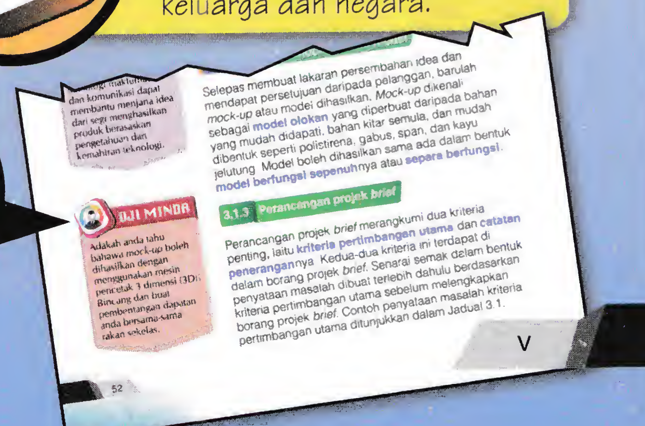
KBAT
Menggalakkan murid meneroka, menyelesaikan masalah dan mencari maklumat berkaitan dengan isi pembelajaran.



Nilai Murni
Melahirkan murid yang penyayang dan setia kepada keluarga dan negara.



Uji Minda
Soalan yang dikemukakan adalah untuk menguji pemahaman murid tentang isi pembelajaran yang telah dipelajari.



e-Pembelajaran
Menggalakkan murid menggunakan teknologi maklumat dan komunikasi untuk mencari maklumat tentang topik yang dipelajari.

Imbas Saya
Mendapatkan maklumat lanjut tentang topik yang dipelajari dengan hanya mengimbas QR code tersebut dengan menggunakan telefon pintar.

EMK (Elemen Merentas Kurikulum)
Mengaplikasikan elemen kreativiti dan inovatif, keusahawanan serta teknologi maklumat dan komunikasi (TMK) dalam pembelajaran.

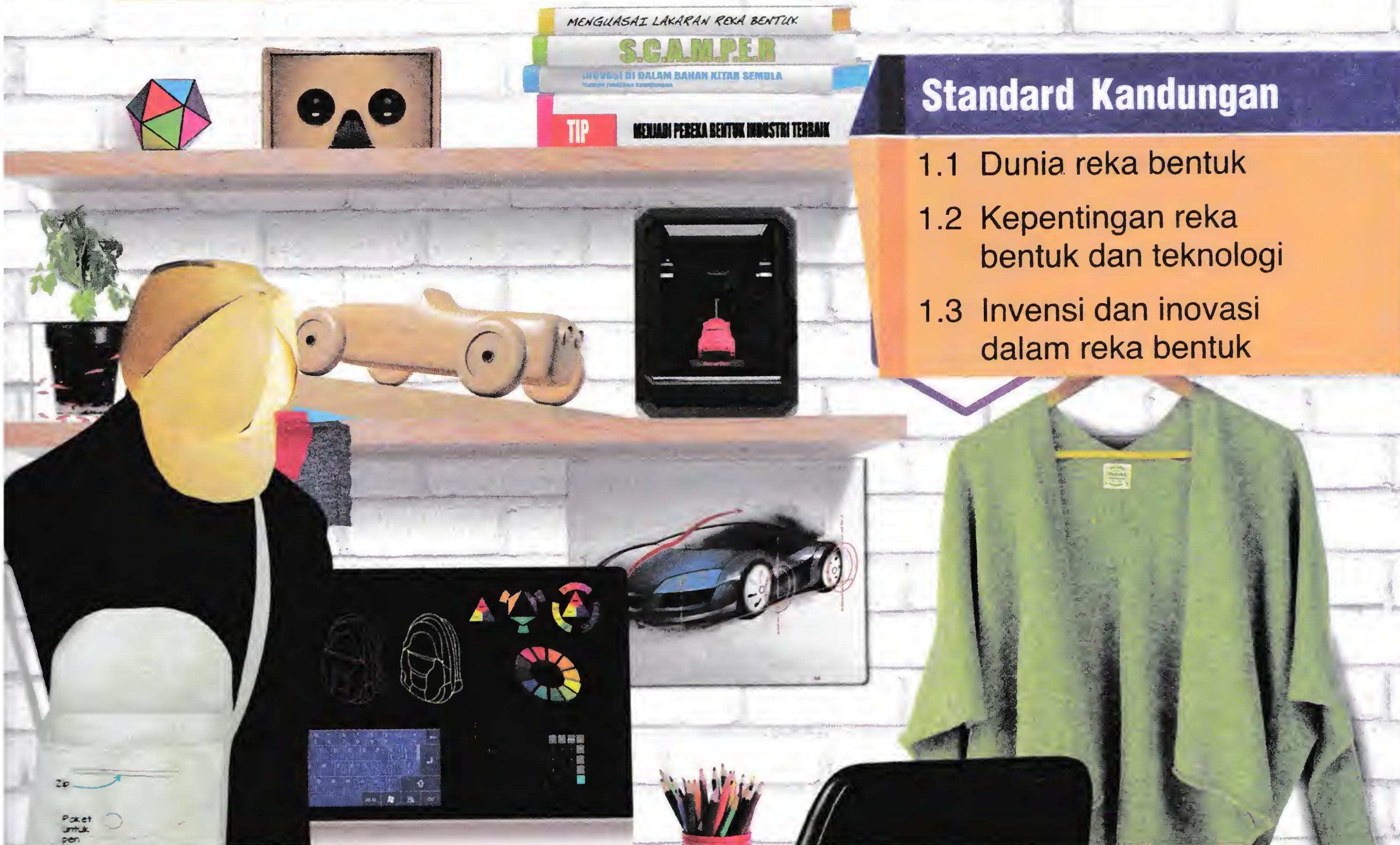
Tip Keselamatan
Langkah-langkah keselamatan yang perlu diambil.

Refleksi Minda
Rujukan pantas bagi memudahkan murid membuat ulang kaji.

Tip
Memberikan maklumat tambahan tentang teknik atau cara bagi melakukan kerja dengan betul.

Latihan Pengukuhan
Menguji dan menilai kefahaman murid tentang topik yang telah dipelajari.

BAB 1 PENGENALAN KEPADA REKA BENTUK DAN TEKNOLOGI



Standard Kandungan

Pengenalan

Reka bentuk dan teknologi merupakan penyumbang kepada teknologi moden serta pembangunan sains dan sosial. Bidang ini memberikan pengetahuan kepada murid tentang kemahiran dalam menghasilkan reka bentuk produk berasaskan teknologi. Tujuan reka bentuk dan teknologi diperkenalkan adalah untuk memenuhi keperluan dan kehendak manusia. Dalam bab ini, murid akan diberi pendedahan tentang reka bentuk dan teknologi yang mencakupi elemen dan prinsip dalam reka bentuk, cara membina objek asas serta menentukan kriteria yang diperlukan dalam menghasilkan sesuatu produk yang baik.

JOM FIKIR

Pernahkah anda diberi tugasan untuk menyiapkan suatu projek? Apakah yang anda lakukan untuk memastikan projek itu dapat disiapkan?

Bincangkan bersama-sama rakan sekelas anda.

STANDARD PEMBELAJARAN

Pada akhir pembelajaran, murid dapat:
- mentakrifkan reka bentuk dan teknologi.
- mengenal pasti elemen reka bentuk berdasarkan produk yang dipilih.
- menjelaskan prinsip reka bentuk.
- mengaplikasikan prinsip-prinsip reka bentuk dalam mereka bentuk objek asas.
- membanding beza prinsip dan elemen reka bentuk.
- meneroka kriteria reka bentuk yang baik.
- membina objek asas.

1.1 Dunia Reka Bentuk

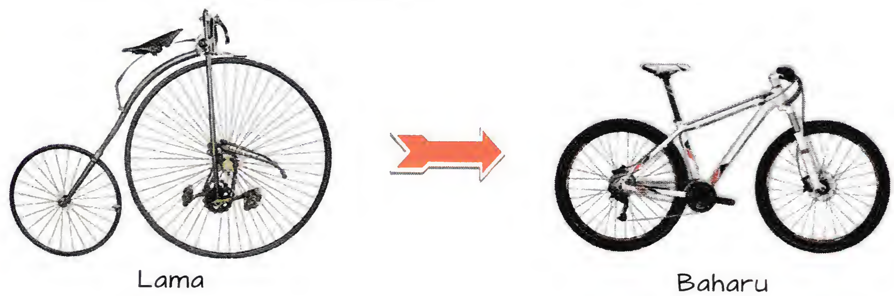
Kehidupan pada hari ini dipenuhi dengan pelbagai barangan dan teknologi hasil daripada reka bentuk. Tuala, sabun mandi, berus gigi, baju, seluar, kasut, kuih-muih, kenderaan, pertanian, dan pelbagai bentuk ubat-ubatan ialah contoh aplikasi reka bentuk dalam kehidupan. Semua ini bertujuan untuk memudahkan kehidupan manusia yang semakin maju seiring dengan persekitaran yang harmoni, mudah, dan selesa.

1.1.1 Definisi reka bentuk dan teknologi

A Definisi reka bentuk

Reka bentuk ialah pengetahuan tentang penyusunan bahan secara terancang untuk menghasilkan sesuatu produk yang memberi impak kepada kehidupan. Reka bentuk yang dihasilkan haruslah berdaya saing dengan produk-produk sedia ada dalam pasaran serta tidak mencemarkan alam sekitar.

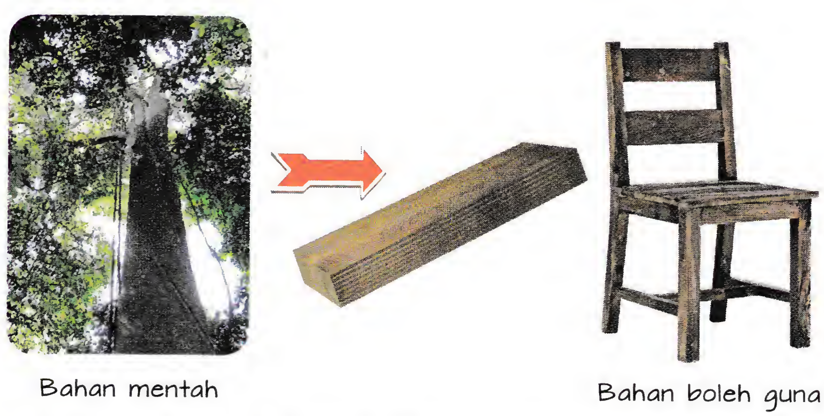
Reka bentuk dan teknologi sentiasa berubah dari semasa ke semasa. Mengapakah perubahan ini berlaku?



Gambar rajah 1.1 Perubahan reka bentuk basikal

B Definisi teknologi

Teknologi ialah pengaplikasian ilmu sains dan matematik dengan menggunakan sumber semula jadi untuk dijadikan alat, tenaga atau sistem. Fungsi teknologi adalah untuk memudahkan tugasan manusia.



Gambar rajah 1.2 Perubahan teknologi bahan mentah

C Definisi reka bentuk dan teknologi

Dapat dirumuskan bahawa reka bentuk dan teknologi merupakan gabungan pengetahuan tentang penyusunan bahan secara terancang dengan mengaplikasikan pengetahuan sains dan matematik. Tujuannya adalah untuk memudahkan kehidupan manusia.

D Bidang reka bentuk dan teknologi

Reka bentuk terbahagi kepada dua, iaitu reka bentuk **konkrit** dan **abstrak**. Reka bentuk konkrit merupakan satu bidang yang melibatkan proses mereka bentuk sesuatu produk yang dapat dilihat dan dipegang. Reka bentuk abstrak pula melibatkan proses mereka bentuk produk yang boleh dilihat tetapi tidak boleh dipegang.

> **INFO**
> **Konkrit:** maujud
> **Abstrak:** mujarad

Dalam reka bentuk konkrit, anda boleh menceburkan diri dalam bidang pembuatan, mekanikal, elektrikal, elektronik, mekatronik, dan pemakanan. Contoh reka bentuk bidang pertanian ialah sistem fertigasi dan akuaponik. Manakala bidang tekstil melibatkan reka bentuk fesyen dan hiasan dalaman. Sebaliknya, reka bentuk abstrak pula memberi tumpuan kepada bidang perkhidmatan dan komunikasi.

Jadual 1.1 menunjukkan pecahan bidang reka bentuk dan teknologi. Terdapat dua kelompok besar reka bentuk, iaitu reka bentuk industri (besar-besaran) dan reka bentuk untuk persendirian (kecil-kecilan).

Jadual 1.1 Bidang-bidang dalam reka bentuk

Reka Bentuk dan Teknologi			
Produk			
Konkrit		Abstrak	
Teknologi	Seni	Perkhidmatan	Komunikasi
Peralatan	Seramik	Pengangkutan	Bahasa
Mesin	Masakan	Sewaan	Atur cara
Pertanian	Lukisan	Sistem pembelajaran	Bunyi, isyarat, dan suara
Pemakanan	Alat muzik	Proses dan langkah	Persuratan
Pakaian	Arca	Sistem pengairan	Pengiklanan
Persenjataan	Halus		Grafik
	Sulaman / anyaman		

1.1.2 Elemen reka bentuk berdasarkan produk yang dipilih

Elemen ialah perkara yang dapat membantu menzahirkan idea seseorang dalam bentuk lukisan atau lakaran. Bagi menghasilkan satu reka bentuk yang baik, pereka perlu mengubah suai unsur reka bentuk yang dihasilkan sehingga mencapai kehendak pelanggan. Oleh itu, elemen reka bentuk perlu diketahui dahulu sebelum seseorang memulakan projek mereka bentuk.

Berikut ialah elemen reka bentuk yang lazim digunakan.



Rajah 1.1 Elemen reka bentuk

A Garisan

Garisan ialah cantuman atau sambungan siri titik yang mempunyai ukuran panjang dan jarak. Terdapat pelbagai jenis garisan, iaitu setiap satunya mempunyai peranan yang tersendiri. Dalam mereka bentuk, garisan digunakan untuk fungsi berikut:

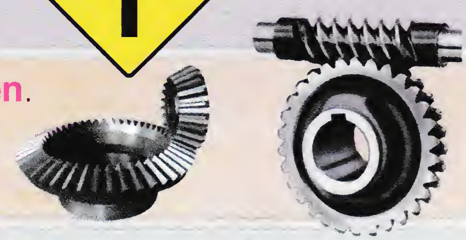
(a) **membahagikan dua ruang kawasan** bagi menarik perhatian ke lokasi tertentu. Contohnya, pelan lantai bilik tidur dan jadual.



(b) **menunjukkan pergerakan arah atau aliran** seperti laluan papan tanda.



(c) **menunjukkan perhubungan antara elemen**. Contohnya, gear serong atau gear heliks.



(d) **mewakili ketegangan antara dua titik** seperti garisan lurus pada tali gitar.



(e) **menunjukkan kestabilan dan kerehatan** seperti garisan melintang pada batu-bata.



(f) **menunjukkan keseimbangan**. Contohnya garisan menegak pada tali jam.



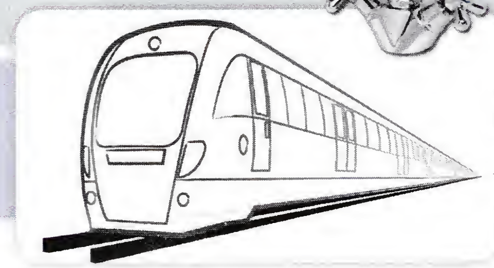
(g) **menunjukkan daya gerakan yang dinamik** seperti garisan serong pada kotak.



(h) **mewakili gerakan dan tenaga yang berpadu**. Contohnya paip air.



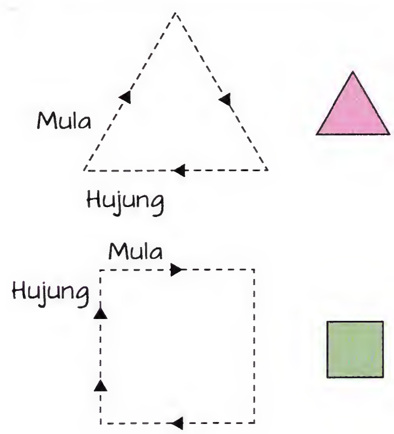
(i) **menunjukkan objek itu dekat** jika garisan tebal digunakan. Garisan nipis atau halus **menunjukkan objek itu jauh**.



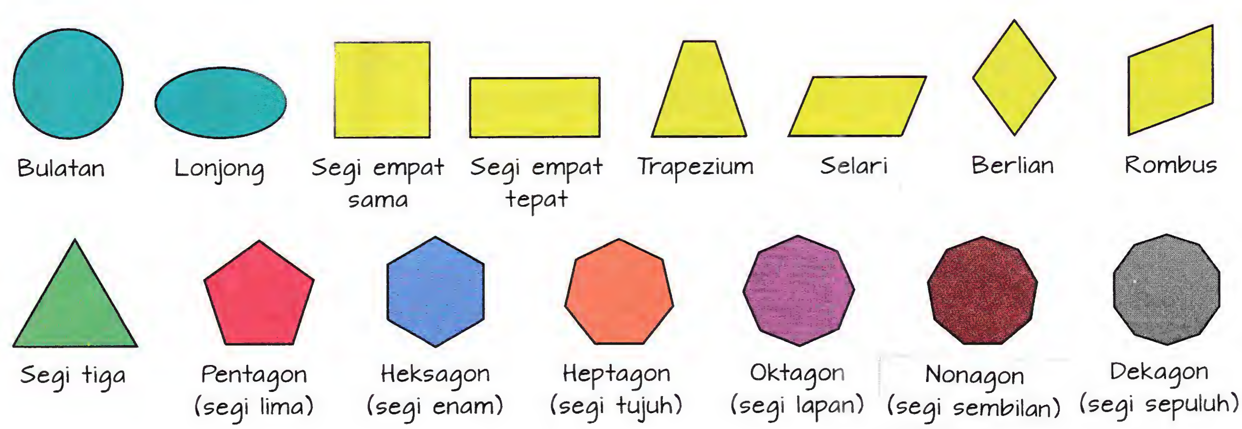
B Rupa

Rupa ialah hasil pertemuan antara hujung garisan dengan permulaannya. Rupa mempunyai permukaan yang rata dan bergarisan di luar *(outline)* sebagai sempadan yang mengelilinginya. Ini bermaksud rupa mempunyai ruang kawasan yang berbeza daripada ruang di sekeliling dan bersifat 2D (tidak berjisim) serta mempunyai luas.

Terdapat dua kategori rupa, iaitu rupa geometri dan rupa organik. Rupa geometri lebih kepada rupa yang mempunyai sudut dan penjuru.

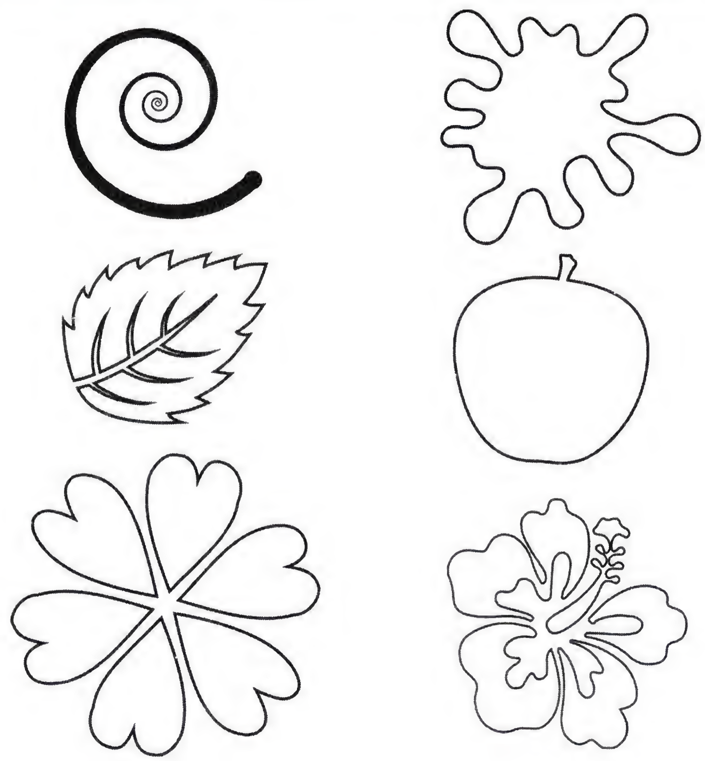


Rajah 1.2 Langkah melukis garis luar objek



Rajah 1.3 Rupa geometri (2D)

Rupa organik mempunyai permukaan yang bebas dan tidak terikat pada bentuk yang khusus. Contoh rupa organik adalah seperti Rajah 1.4.



Rajah 1.4 Rupa organik (2D)

JOM BUAT

1. Perhatikan bentuk-bentuk objek yang terdapat di dalam kelas.
2. Senaraikan objek-objek tersebut.
3. Lakar dan kelaskan bentuk-bentuk objek tersebut sama ada bentuk 2D atau 3D.
4. Bincangkan dapatan anda dengan rakan sekelas.

C Bentuk

Bentuk ialah objek yang mempunyai ruang, isi padu, dan mempunyai lebih dari satu permukaan. Terdapat dua jenis bentuk, iaitu bentuk konkrit dan bentuk abstrak atau ilusi.

Objek yang mempunyai bentuk dan boleh dipegang dinamakan bentuk konkrit. Bentuk yang kelihatan 3D dinamakan bentuk ilusi (gambaran).



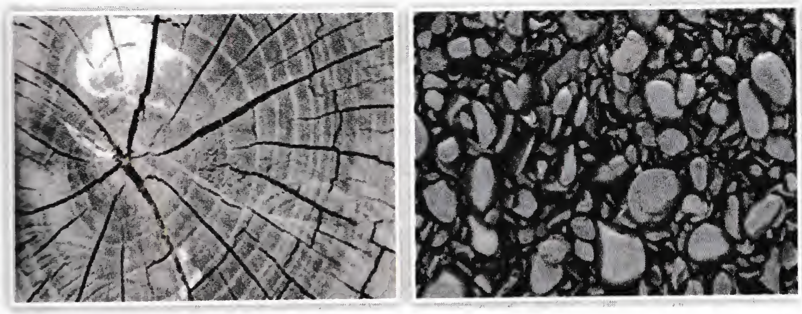
Gambar 1.1 Contoh bentuk ilusi 3D

INFO

Catan merupakan satu daripada bentuk ilusi. Catan dihasilkan menggunakan cat air, cat minyak, cat poster atau cat akrilik. Datuk Syed Ahmad Syed Jamal merupakan pelukis catan tersohor di Malaysia.

D Tekstur

Tekstur atau jalinan merupakan satu teknik yang memberikan impak atau kesan terhadap orang yang melihat sesuatu permukaan pada lukisan atau objek. Impak boleh juga dirasai melalui sentuhan pada objek yang sedia ada. Contoh tekstur pada lukisan atau objek ialah kasar, licin, halus, kesat, lembut, keras, dan berkilat.



Gambar foto 1.1 Contoh-contoh tekstur

INFO

Tekstur terbahagi kepada dua jenis, iaitu jalinan tampak dan jalinan sentuh. Jalinan terhasil secara semula jadi dan buatan manusia. Dalam bidang reka bentuk, jalinan dapat menunjukkan kesan rasa dan ekspresi terhadap sesuatu objek yang dilakar atau yang sudah siap.

E Saiz

Saiz ialah ukuran atau dimensi bagi sesuatu objek. Saiz boleh digunakan untuk menunjukkan kesan perbezaan jarak, panjang, tinggi, dan kedalaman objek.



Gambar foto 1.2 Perbandingan dari segi saiz

F Warna

Warna ialah kesan melalui pembalikan cahaya ke atas sesuatu objek. Kesan yang diberikan ialah secara langsung kepada mata, emosi, dan psikologi orang yang melihat dan menggunakannya. Oleh itu, pemilihan warna perlu disesuaikan dengan objek, acara, kegunaan, dan kehendak pelanggan. Warna terbahagi kepada tiga kumpulan seperti berikut:

(a) warna primer/ warna asas/ warna utama
(b) warna sekunder
(c) warna tertier



Warna primer



Warna sekunder



Warna tertier

Warna panas ialah warna yang terang dan jelas. Warna panas dapat menimbulkan suasana ceria, riang, dan bersemangat. Warna ini dinilai dari warna merah hingga ke warna kuning.



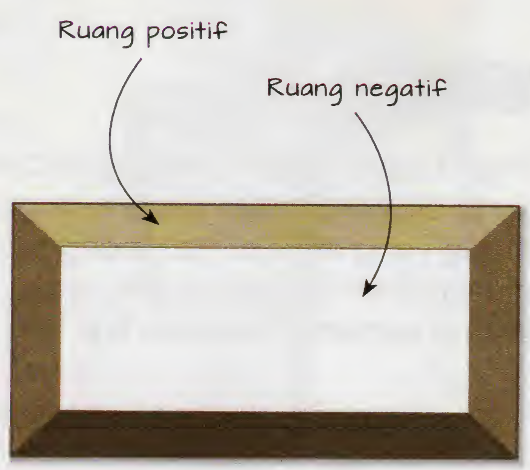
Warna sejuk memberikan kesan cahaya yang rendah. Warna ini memberikan kesan redup, tenang, dan damai serta menyejukkan mata memandang. Warna sejuk dinilai dari warna ungu hingga ke hijau.



G Ruang

Ruang ialah kawasan kosong yang dikelilingi oleh elemen garisan bagi menampakkan objek dengan lebih jelas. Keluasan ruang menjadikan sesuatu reka bentuk lebih terserlah dan menarik. Ruang terbahagi kepada dua jenis, iaitu **ruang nyata** atau **fizikal** dan **ruang ilusi** atau **tampak**.

Ruang nyata ialah ruang sebenar di antara dua objek yang berhampiran. Manakala **ruang ilusi** pula adalah objek ruang gambar yang terhasil apabila dua objek tersebut dihasilkan dalam bentuk lukisan.

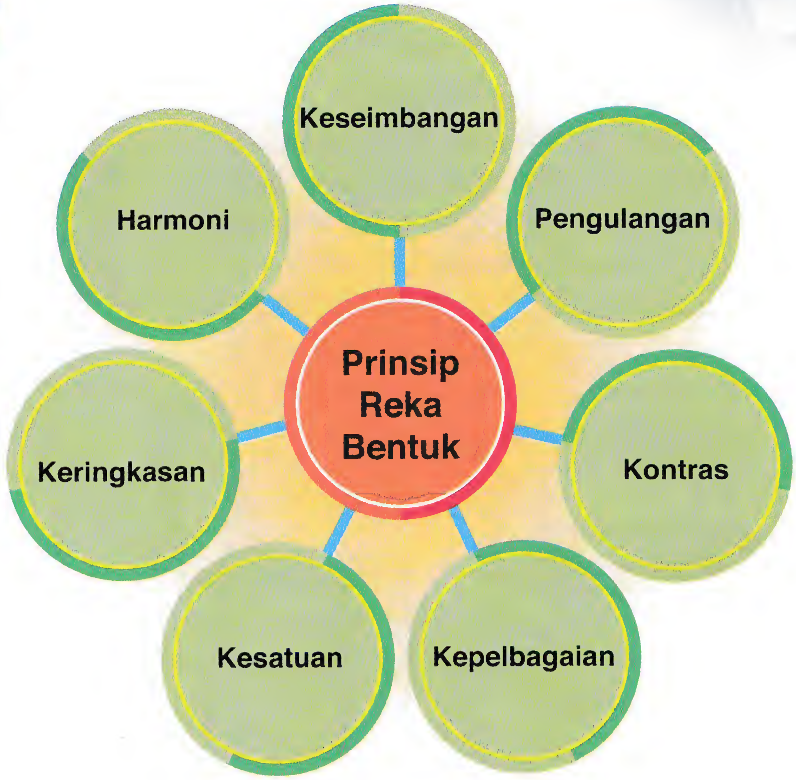


Rajah 1.5 Jenis-jenis ruang

1.1.3 Prinsip reka bentuk

Prinsip reka bentuk ialah konsep atau aturan yang digunakan pada elemen reka bentuk bagi memudahkan pembinaan sesuatu objek agar visual yang dihasilkan menjadi menarik, selesa serta memberi kepuasan kepada pelanggan.

Secara umumnya, terdapat tujuh prinsip reka bentuk, iaitu **keringkasan**, **harmoni**, **keseimbangan**, **pengulangan**, **kontras**, **kepelbagaian**, dan **kesatuan**.



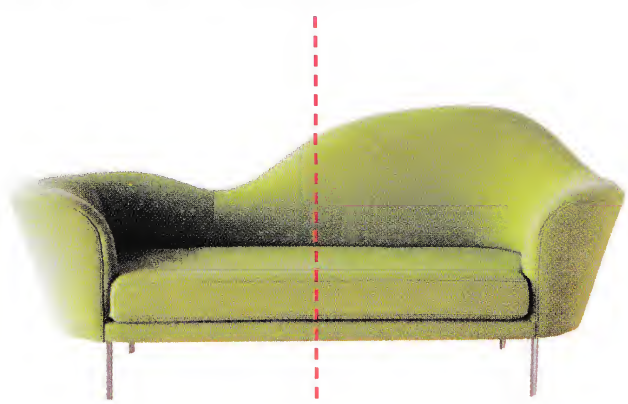
Rajah 1.6 Prinsip reka bentuk

A Keseimbangan

Ketidakseimbangan dalam reka bentuk berlaku apabila sesuatu objek tidak mempunyai keseimbangan sama ada dari sudut berat, tarikan, tumpuan perhatian atau berbentuk asimetri. Terdapat dua jenis keseimbangan, iaitu **keseimbangan simetri** (**formal**) dan **keseimbangan asimetri** (**tidak formal**). Keseimbangan simetri mempunyai persamaan pada kedua-dua belah bahagiannya. Manakala keseimbangan asimetri pula bersifat sebaliknya tetapi kelihatan lebih menarik dan mempunyai daya tarikan tersendiri.



(a) Keseimbangan simetri

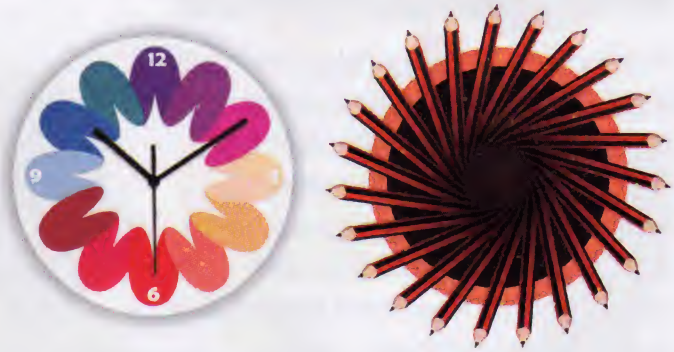


(b) Keseimbangan asimetri

Gambar foto 1.3 Prinsip keseimbangan

B Pengulangan

Pengulangan bermaksud penyusunan semula objek secara berulang-ulang dari segi saiz dan bentuk. Pengulangan boleh berlaku dalam bentuk bersudut (pola), susunan bersiri, selari atau berjejari. Tujuan pengulangan adalah untuk menghasilkan satu pola atau corak unsur yang berulang-ulang dan lengkap.



Gambar 1.2 Pengulangan dari segi susunan dan objek

C Kontras

Kontras ialah perbezaan ketara pada ciri elemen yang digunakan. Contoh perbezaan adalah seperti:

(i) tesktur : kasar dan licin
(ii) kedudukan : kiri dan kanan, menegak dan melintang
(iii) warna : terang dan gelap
(iv) saiz : besar dan kecil
(v) bentuk : bulat atau bersegi
(vi) ruang : jauh dan dekat

Tujuan kontras adalah untuk menyerlahkan perbezaan, menarik perhatian, dan memberi fokus.



Warna



Saiz

Gambar foto 1.4 Kontras dari segi warna dan saiz

D Kepelbagaian

Kepelbagaian menunjukkan aplikasi penggunaan pelbagai gaya, nilai, dan idea yang berbeza dalam sesuatu reka bentuk. Kepelbagaian dapat dihasilkan dengan menggunakan elemen-elemen reka bentuk. Tujuannya adalah untuk menambah daya tarikan sesuatu rekaan.



Gambar 1.3 Kepelbagaian dalam reka bentuk

E Kesatuan

Kesatuan bermaksud semua bahagian elemen bergabung untuk membentuk imej, tema atau idea yang sempurna.

F Keringkasan

Idea yang kompleks perlu diolah semula dalam bentuk visual yang lebih ringkas. Idea yang banyak dalam satu-satu objek atau visual akan mengelirukan dan akan menghilangkan tumpuan orang yang melihatnya serta sukar untuk diingati.



Gambar foto 1.5 Prinsip kesatuan



Gambar foto 1.6 Reka bentuk yang mudah

G Harmoni

Harmoni bermaksud melihat sesuatu yang dapat memberikan keamanan dan kedamaian. Harmoni dalam visual dapat dihasilkan melalui susun atur berulangan sesuatu unsur yang seimbang dan mempunyai perhubungan saling berkaitan seperti penggunaan ton warna yang hampir sama dan mempunyai kontras. Kejadian alam semula jadi seperti laut, gunung, pokok, awan, dan langit sudah berada dalam keadaan harmoni.



Gambar foto 1.7 Harmoni dalam susunan reka bentuk

1.1.4 Aplikasi prinsip-prinsip reka bentuk dalam mereka bentuk objek asas

Sebelum melakar suatu produk, semua prinsip reka bentuk hendaklah dikuasai terlebih dahulu agar produk yang hendak dihasilkan itu boleh menarik minat pelanggan. Bagaimanakah perkara ini boleh dilakukan? Anda boleh memulakannya dengan satu prinsip dahulu. Contohnya, anda ingin mereka sebuah jam dinding berbentuk jam tangan. Lakukan langkah-langkah berikut:

Langkah 1:
Pilih elemen rupa yang sesuai, misalnya bulat dan oktagon. Lakarkan elemen itu.

Langkah 2:
Pastikan lakaran itu mengikut prinsip reka bentuk. Contohnya, ringkas dan seimbang.



INFO

Garisan binaan
Garisan ini digunakan untuk mendapatkan bentuk awal produk sebelum dihitamkan menjadi nyata. Garisan ini tidak kelihatan pada jarak 1 meter dari pelukis.

Kesimpulannya:
Prinsip yang digunakan dalam pembinaan jam dinding ini adalah ringkas pada rupa dan bentuk jam, kesatuan pada jarumnya, pengulangan dan harmoni pada tali dan tepi jam di samping elemen bentuk, saiz, dan ruang.

Rajah 1.7 Aplikasi prinsip reka bentuk menggunakan objek asas

1.1.5 Membanding beza prinsip dan elemen reka bentuk

Sebelum melakukan perbandingan, pastikan dahulu anda faham tentang elemen dan prinsip serta perkaitannya. Elemen ialah unsur yang membantu membina sesuatu produk. Prinsip ialah peraturan, panduan, dan falsafah yang menggunakan elemen untuk pembentukan produk.

Bagi melakukan banding beza prinsip dan elemen reka bentuk, gunakan satu contoh produk siap yang terdapat dalam pasaran. Contohnya, ambil kasut sekolah yang digunakan oleh rakan di dalam kelas anda. Senaraikan elemen-elemen yang terdapat pada kasut itu dan nyatakan prinsip reka bentuk yang digunakan. Masukkan analisis mudah ini ke dalam satu jadual seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1.2.

Jadual 1.2 Banding beza prinsip dan elemen reka bentuk

Nama Produk :						
Bil	**Elemen**	**Tandakan (✓) Jika ada**	**Bahagian Kasut**	**Prinsip**	**Tandakan (✓) Jika ada**	**Bahagian Kasut**
1.	Garisan			Keseimbangan		
2.	Rupa			Pengulangan		
3.	Bentuk			Kontras		
4.	Tekstur			Kepelbagaian		
5.	Saiz			Kesatuan		
6.	Warna			Keringkasan		
7.	Ruang			Harmoni		

JOM BUAT

Berdasarkan Gambar logo,
(a) Bincangkan elemen dan prinsip yang digunakan.
(b) Mengapakah pereka bentuk ini menggunakan warna yang berlainan?
(c) Apakah contoh penggunaan rekaan ini?



Gambar logo

1.1.6 Kriteria reka bentuk yang baik

Setelah membanding beza prinsip dan elemen reka bentuk beberapa produk dalam pasaran, anda perlu mengetahui kriteria reka bentuk yang baik. Kriteria merujuk pada asas pertimbangan yang digunakan untuk menentukan nilai sesuatu rekaan reka bentuk. Kriteria reka bentuk yang baik perlu dikenal pasti supaya dapat membantu anda membina lakaran objek asas. Rajah 1.8 menunjukkan beberapa kriteria reka bentuk yang baik.

Kecenderungan inovasi
Menjadikan produk itu unik dan lebih berdaya saing daripada produk sedia ada dalam pasaran.



Kreativiti
Melibatkan idea baharu dalam menghasilkan produk reka bentuk. Selain itu, dapat memperbaiki fungsi produk sedia ada bagi memberi manfaat yang lebih baik atau lebih pelbagai fungsinya.



Keaslian reka bentuk
Menekankan kandungan unsur **simbolik**, emosi, **estetika**, dan penampilan produk serta tidak meniru produk sedia ada.



Kekuatan kualiti dan kebolehpasaran
Produk yang dihasilkan perlu mempunyai ciri kekuatan, iaitu tidak mudah rosak atau hancur. Kualiti produk ditentukan melalui ketahanannya semasa digunakan. Dengan adanya dua kriteria tersebut, produk itu mudah memasuki pasaran.



Ergonomik
Ergonomik ialah suatu ciri keselesaan yang ada pada sesuatu produk. Ciri ini biasanya menjadi pilihan manusia. Contohnya, dalam pembuatan kerusi, ciri ergonomiknya haruslah dapat memberikan keselesaan kepada pengguna dan mengelakkan kesakitan pinggang dan leher.



Rajah 1.8 Kriteria reka bentuk yang baik

1.1.7 Membina objek asas

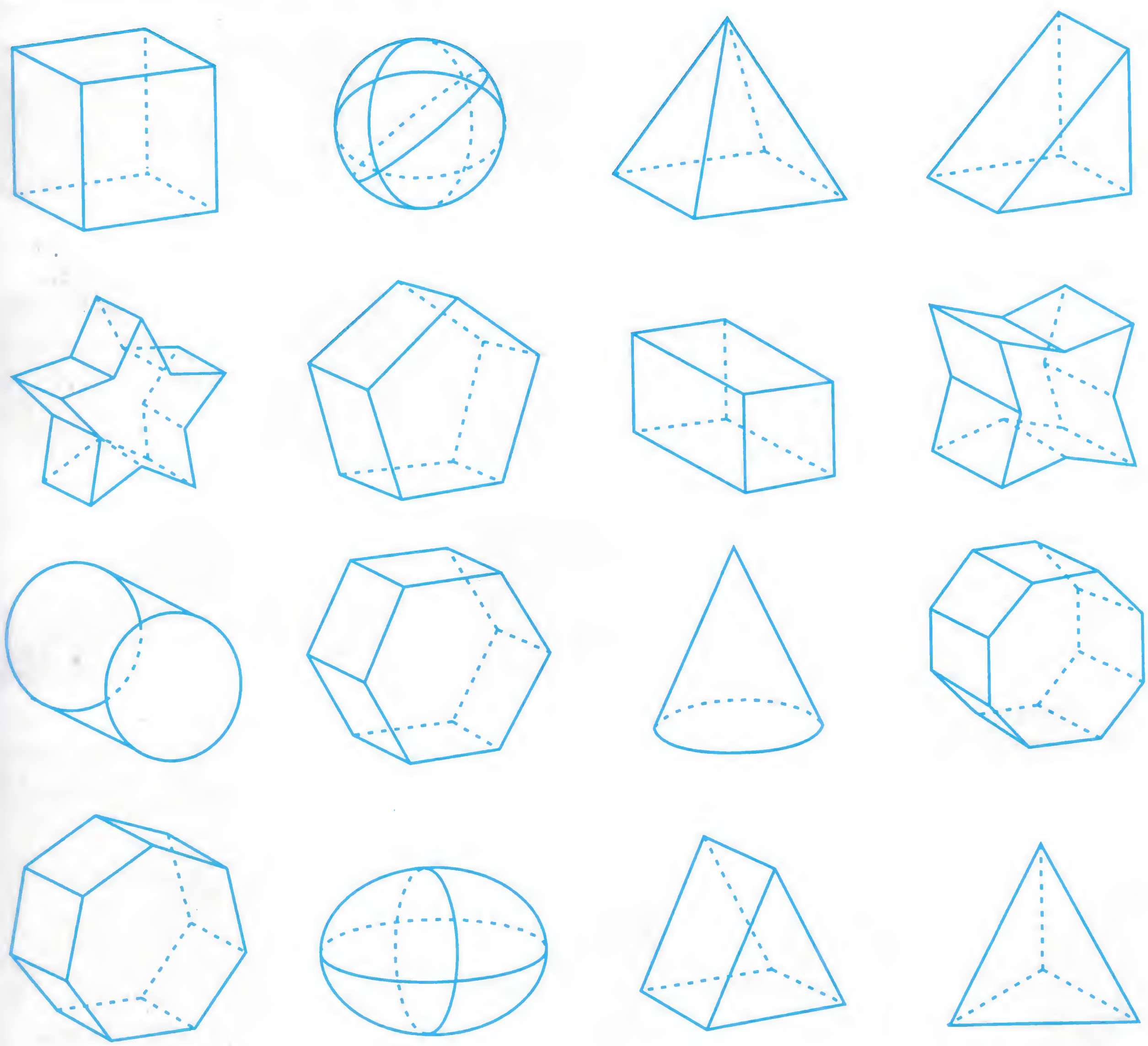
Satu daripada cara awal untuk menzahirkan idea reka bentuk adalah melalui pembinaan objek asas. Melalui objek ini, prinsip dan elemen reka bentuk boleh diaplikasikan.

Pembinaan ini bermula dengan memilih beberapa bentuk geometri asas untuk dijadikan bongkah. Bentuk asas seperti bulat, silinder, segi tiga, dan poligon akan digabungkan menjadi objek yang baharu.

Teknik penggabungan lazim digunakan bagi mendapatkan satu objek yang baharu.

JOM BUAT

Lakarkan satu reka bentuk yang terdiri daripada beberapa gabungan objek asas geometri.



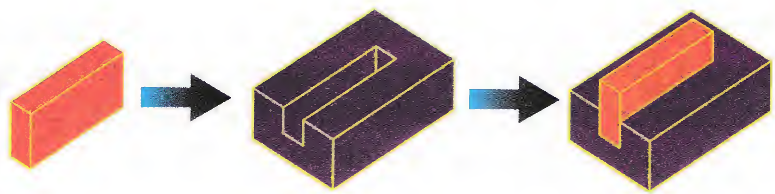
Rajah 1.9 Contoh bentuk asas

Teknik pembinaan objek

Empat teknik yang lazim digunakan bagi mendapatkan satu objek yang baharu adalah seperti yang berikut:

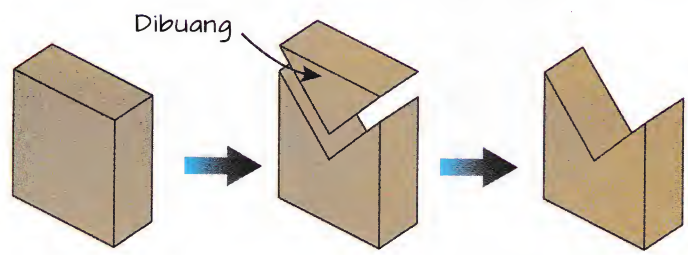
A Pembenaman

Pembenaman berlaku apabila sesuatu objek asas dimasukkan ke dalam objek yang lain.



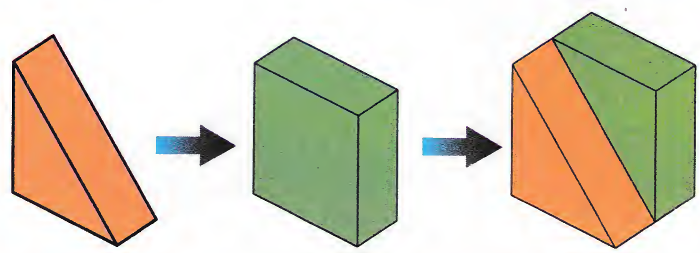
B Pembuangan

Teknik ini dilakukan pada bahagian yang tidak dikehendaki (dibuangkan). Pembuangan boleh dilakukan dengan cara dikerat, ditebuk atau dicungkil keluar.



C Penyatuan

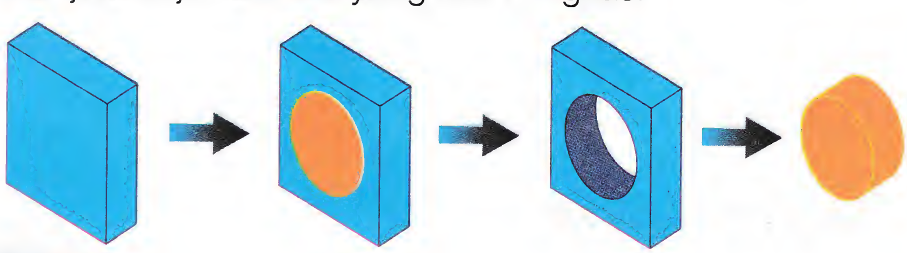
Teknik penyatuan dilakukan dengan mencantumkan dua atau lebih objek tanpa melibatkan pembuangan atau pembenaman. Penyatuan biasanya dilakukan dengan menggunakan paku, skru, glu, dan rivet. Penyatuan boleh dilakukan secara bertindih pada tempat yang sama atau pada bahagian bucu atau sebahagian sahaja.





D Peleraian

Peleraian bermaksud objek asas dileraikan sehingga menjadi objek baharu yang lebih ringkas.



JOM BUAT

Bina produk berdasarkan lakaran asas geometri yang telah anda hasilkan. Gunakan teknik pembinaan objek untuk menghasilkan produk tersebut.

1.2 Kepentingan Reka Bentuk dan Teknologi

STANDARD PEMBELAJARAN

Pada akhir pembelajaran, murid dapat:

- menyenaraikan kepentingan reka bentuk dan teknologi.
- mengenal pasti peranan reka bentuk.
- menerangkan etika dalam reka bentuk.
- meneroka kerjaya dalam bidang reka bentuk dan teknologi.

Tujuan utama reka bentuk adalah untuk dijadikan asas dalam penghasilan produk sebenar yang bermanfaat untuk kehidupan manusia. Reka bentuk produk sepatutnya boleh memberi kebebasan kepada pengguna untuk memilih, menggunakan produk atau perkhidmatan mengikut cita rasa, kemampuan, dan keinginan mereka. Kepentingan reka bentuk banyak tertumpu kepada pengguna, masyarakat, dan negara.

Apa-apa sahaja barang yang kita gunakan pada hari ini sebenarnya telah diilhamkan oleh seseorang. Oleh itu, jika anda mahu sesuatu produk, zahirkannya dalam bentuk perkataan, lukisan atau lakaran. Tahukah anda bahawa televisyen bukan dicipta oleh seorang pencipta? Sebenarnya televisyen dicipta oleh beberapa orang pakar ilmu dalam bidang elektronik, gelombang radio, kaca, elektrik serta reka bentuk.

Kesimpulannya, anda turut memainkan peranan dalam mereka bentuk produk. Gunakan kesempatan ini untuk mengasah bakat anda.

1.2.1 Senarai kepentingan reka bentuk dan teknologi

Kehidupan pada hari ini tidak boleh dipisahkan daripada reka bentuk dan teknologi kerana ia dapat memberikan keselesaan, kemudahan, dan kesenangan dalam kehidupan kita. Antara kepentingan reka bentuk dan teknologi adalah seperti yang berikut:

(a) menyumbang kepada perkembangan teknologi moden.

(b) menyumbang kepada pembangunan sosial, sains, dan perniagaan.

(c) memenuhi kehendak individu dan masyarakat.

(d) memudahkan urusan kerja melalui pengubahsuaian.

(e) memupuk nilai invensi, inovasi, dan kreatif.

(f) membuka laluan kerjaya dan pekerjaan.

Terdapat banyak kepentingan reka bentuk dan teknologi mengikut bidang pengguna dan sektor. Bidang tersebut terbahagi kepada beberapa subbidang seperti di bawah.

Bidang	Subbidang
Industri	Kewangan, mesin, pembinaan, pengilangan, dan perlombongan.
Kejuruteraan	Bangunan, penjagaan alam sekitar, kejuruteraan awam, bahan, biokimia, bioperubatan, elektrik, elektronik, kimia, komputer, mekanikal, nuklear, ruang angkasa, kaji logam, pembuatan, perisian komputer, pertanian, dan petroleum.
Kesihatan dan Keselamatan	Bioinformatik, bioteknologi, farmaseutikal, bioperubatan, keselamatan, kimia formatik, kesihatan, perlindungan kebakaran, pemakanan, dan pakaian.
Maklumat dan Komunikasi	Grafik, komunikasi, pengimejan, dan muzik.
Kediaman	Peralatan di rumah seperti periuk, sudu, dan pengeluaran makanan seperti pembungkusan, bekas atau tempat minuman, pendidikan seperti papan tulis, projektor, dan pen.
Olahraga dan Rekreasi	Alatan perkhemahan, kelengkapan sukan, sukan, dan taman permainan.
Pengangkutan	Ruang angkasa, lautan, kenderaan bermotor, pengangkutan darat, udara, dan air serta kapal angkasa lepas.
Sains Gunaan	Elektronik, fizik kejuruteraan, kecerdasan buatan, bahan, optik, seramik, mikro, nano, tenaga, teknologi hijau, nuklear, dan pengkomputeran.
Ketenteraan	Bom, kejuruteraan angkatan laut, darat dan udara, senjata api, dan kelengkapan tentera.

INFO

Produk dan perkhidmatan reka bentuk perlulah selaras dengan strategi organisasi yang mengeluarkan produk atau yang memberikan perkhidmatan.

JOM BUAT

Rumput di rumah anda cepat panjang dan tidak terurus. Anda mahu mengatasi masalah ini dengan mereka bentuk suatu alat pemotong. Siapakah yang patut anda temui untuk mendapatkan maklumat? Apakah maklumat yang diperlukan? Bincangkan.

1.2.2 Peranan reka bentuk

Reka bentuk bukan sahaja dapat memberikan manfaat kepada pengguna, malah menguntungkan pengeluar atau mereka yang menyediakannya. Dengan adanya rangkaian antara permintaan dengan pembuat, reka bentuk akan menjadi lebih canggih, murah, dan mudah. Penggunaan teknologi akan semakin meningkat dan taraf kehidupan masyarakat menjadi semakin baik. Peranan reka bentuk memberikan penekanan kepada tiga kelompok sasaran seperti yang dipaparkan dalam Rajah 1.10.

Bolehkah anda bayangkan bagaimana hendak menaiki bangunan tujuh tingkat tanpa ada lif dan tangga? Adakah cara lain yang boleh digunakan untuk mengatasi masalah tersebut? Fikirkan.

Peranan reka bentuk

Individu

- Memberikan kebebasan memilih kepada pengguna mengikut kemampuan dan keperluan.
- Menjadikan pengguna lebih kreatif, mudah melakukan tugas, dan menerima manfaat daripada sumber alam ciptaan Tuhan.
- Menggunakan sumber alam secara terhad dengan bijak dan optimum tanpa menyebabkan pembaziran.
- Memupuk sikap bersyukur kerana kehidupan semakin dipermudah.
- Menghasilkan reka bentuk yang serba boleh dan kaya dengan idea.

Masyarakat

- Melindungi dan memelihara etika sosial.
- Menyokong, melindungi, dan mempelbagaikan etika budaya.
- Melahirkan nilai-nilai estetika.
- Melahirkan masyarakat yang kreatif dalam penggunaan sumber.
- Membentuk masyarakat yang lebih bertamadun dan berdaya maju.

Pengeluar dan Negara

- Mengeluarkan produk berjenama negara.
- Melindungi hak cipta rakyat.
- Meningkatkan pendapatan negara.
- Menjadi aset negara yang berharga.
- Menjaga maruah dan keselamatan negara.
- Menjadi penanda aras sebagai negara maju.

Rajah 1.10 Peranan reka bentuk terhadap tiga kelompok sasaran

NILAI MURNI

Alam semula jadi mempunyai kepentingan kepada manusia. Oleh itu, janganlah merosakkan alam semula jadi sehingga menjejaskan kehidupan ini seperti pembuangan sampah tanpa kawalan.

1.2.3 Etika dalam reka bentuk

Etika ialah nilai murni yang menjadi pegangan dan amalan seseorang pereka bentuk supaya hasil ciptaannya itu tidak memudaratkan dirinya dan pengguna. Nilai dalam reka bentuk mempunyai garis panduan yang harus dipatuhi. Antaranya adalah seperti yang berikut:

A Keaslian

Mereka produk dengan usaha sendiri, bukan memplagiat atau meniru hasil kerja orang lain.

B Jujur

Jujur dalam menentukan harga produk untuk mencari keuntungan tanpa membebankan pengguna. Produk sewajarnya tidak mempunyai agenda lain yang terselindung.

C Bermanfaat



Gambar foto 1.8
Contoh inovasi dalam reka bentuk yang memudahkan pengguna

Produk yang dihasilkan dapat memberikan manfaat kepada pengguna. Semakin banyak orang menggunakannya maka produk tersebut semakin bermanfaat.

D Mesra alam sekitar

Menggunakan sumber semula jadi tanpa menjejaskan alam sekitar. Gunakan alatan atau bahan yang boleh dikitar semula.



Gambar foto 1.9
Botol plastik dikitar semula dan dijadikan pasu mini yang menarik dan berdaya komersial

INFO

Harta intelek
Sistem perlindungan harta intelek memberikan hak eksklusif kepada pemiliknya untuk mengawal dan mengeksploitasi harta intelek mereka. Ini termasuklah hak untuk membuat, mengguna, mengedar, menjual, dan mengimport. Mereka juga boleh mengambil tindakan undang-undang ke atas mana-mana pihak yang melanggar hak mereka. Harta intelek yang dilindungi di bawah undang-undang di Malaysia ialah paten, cap dagangan, hak cipta, dan reka bentuk perindustrian.

JOM BUAT

Buat satu produk berasaskan bahan atau barang kitar semula yang boleh anda gunakan bagi mengurangkan pencemaran alam.

E Selamat digunakan

Menghasilkan produk yang selamat diguna dan tidak memberi kesan sampingan kepada pengguna.



Gambar foto 1.10
Jaket digunakan untuk melindungi pengguna. Namun, sekiranya tanpa pemantul cahaya tidak sesuai digunakan pada waktu malam.

1.2.4 Kerjaya dalam bidang reka bentuk dan teknologi

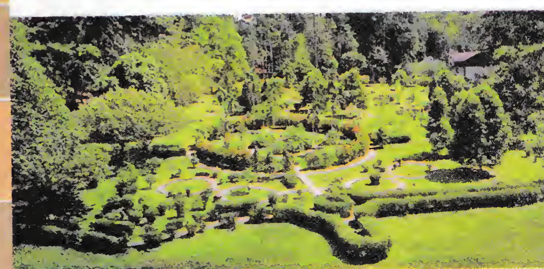
Skop kerja reka bentuk melibatkan pelbagai bidang, bermula daripada lakaran idea produk, penyediaan perancangan, pembuatan dan kawalan, pengkomputeran hinggalah pengangkutan dan penjualan. Semuanya saling berkait dengan kerjaya reka bentuk dan teknologi. Jadual 1.3 menunjukkan sebahagian daripada kerjaya yang melibatkan reka bentuk sesuatu projek.

Jadual 1.3 Kerjaya dalam bidang reka bentuk

Kerjaya	Tugas secara am
Arkitek	Merancang reka bentuk dan pelan pembangunan.
Pereka bentuk automotif	Mereka bentuk badan kenderaan dan keselesaan memandu.
Pereka bentuk kejuruteraan	Mereka bentuk litar elektrik, mesin, bangunan, dan jentera.
Pereka bentuk grafik	Mereka bentuk lukisan, logo, dan iklan.
Pereka bentuk fesyen	Mereka bentuk fesyen pakaian manusia dan haiwan serta hiasan.
Pereka bentuk permainan	Mereka bentuk alat, muka dan perisian permainan komputer.
Pereka bentuk persembahan makanan	Mereka bentuk persembahan kek dan roti.
Pereka bentuk industri	Mereka bentuk peralatan dan sistem.
Pereka bentuk pengajaran	Mereka bentuk langkah pengajaran.
Pereka bentuk hiasan dalaman	Mereka bentuk hiasan dalam bangunan dan bilik.
Seni bina landskap	Mereka bentuk hiasan taman.
Pereka bentuk lampu	Mereka bentuk lampu dan cara pemasangannya.
Pereka bentuk produk	Mereka bentuk peralatan untuk kegunaan awam.
Pereka bentuk perkhidmatan	Menyediakan perkhidmatan yang boleh diberi kepada orang ramai.

JOM BUAT

Anda perlu menyenaraikan lima kerjaya lain yang berkait dengan bidang reka bentuk dan teknologi. Bincangkan bidang tugas kerjaya tersebut.



Gambar foto 1.11 Hiasan taman yang cantik terhasil daripada rekaan seni bina landskap yang kreatif



Gambar foto 1.12 Reka bentuk lampu bacaan ini dapat memberikan pencahayaan yang berterusan dan direka agar boleh diubah-ubah kedudukannya.

STANDARD PEMBELAJARAN

Pada akhir pembelajaran, murid dapat:

- mentakrifkan invensi dan inovasi.
- mengaplikasikan prinsip invensi dan inovasi dalam kerjaya reka bentuk.
- meneroka invensi dan inovasi dalam reka bentuk terkini.

1.3 Invensi dan Inovasi dalam Reka Bentuk

Pelbagai produk reka bentuk sentiasa dihasilkan dan terus berkembang selagi manusia mempunyai keperluan atau kehendak. Sesuatu produk ini diilhamkan melalui invensi, inovasi, dan kreativiti dalam reka bentuk. Namun begitu, rekaan tersebut haruslah mengambil kira nilai-nilai kemanusiaan dan tidak mendatangkan kemudaratan kepada kehidupan kita. Kini, reka bentuk semakin maju dan mencakupi pelbagai bidang dan produk. Yang berikut ialah sebahagian daripada contoh reka bentuk terkini yang berinovasi.



malaysia airlines

Reka bentuk logo ini digunakan dalam Penerbangan Malaysia Berhad (MAB). Inovasinya diambil daripada bentuk layang-layang atau wau bulan.



Masjid Putra dinamakan sempena nama Perdana Menteri Malaysia yang pertama, iaitu Allahyarham Tunku Abdul Rahman Putra Al-Haj. Masjid ini merupakan salah satu inovasi bentuk geometri.



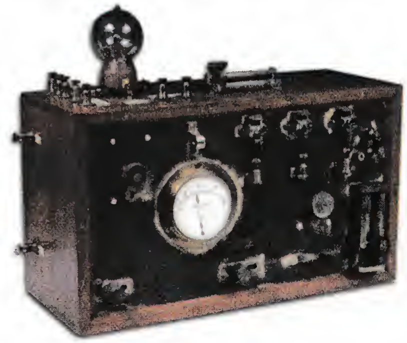
Pemacu pena (*pendrive*) dicipta pada tahun 2001 oleh seorang rakyat Malaysia, iaitu Datuk Pua Khein Seng. Beliau berasal dari Sekinchan, Selangor Darul Ehsan. Kini, beliau bekerja sebagai Ketua Pegawai Eksekutif bagi syarikat *Phison Electronics* di Taiwan.

1.3.1 Definisi invensi dan inovasi

Definisi invensi

Invensi ialah kaedah dan proses mencari jalan untuk menghasilkan produk atau perkhidmatan yang baharu serta belum pernah wujud sebelumnya. Penemuan produk baharu ini diperoleh melalui eksperimen, pengamatan secara tidak sengaja atau melalui kajian.

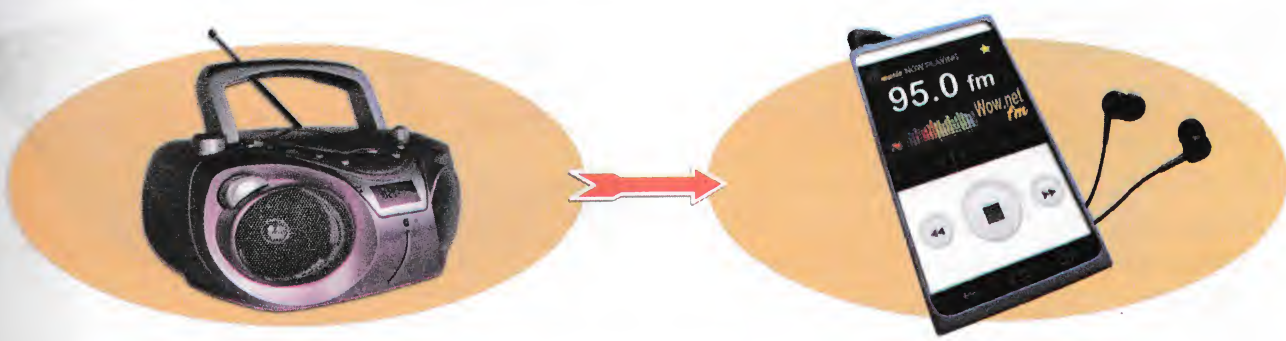
Namun begitu, produk ini tidak lagi dipanggil invensi apabila usianya melebihi 10 tahun atau banyak orang telah biasa menggunakannya. Contohnya, radio merupakan invensi pada sekitar tahun 1901 oleh Marconi, tetapi kini radio merupakan suatu produk yang lazim.



Gambar foto 1.13 Contoh radio pada tahun 1901

Definisi inovasi

Inovasi ialah pengubahsuaian terhadap produk sedia ada supaya menjadi lebih baik, menjimatkan, bertenaga, dan bermakna serta mesra pengguna. Inovasi berlaku apabila terdapat penambahbaikan terhadap fungsi, corak, sistem atau rupa bentuk sesuatu produk. Contohnya, radio kini diinovasikan dengan kemampuan bersiaran melalui Internet.



Gambar rajah 1.3 Inovasi radio dapat diakses melalui Internet

Di peringkat komersial, inovasi didefinisikan sebagai pembangunan produk yang mempunyai unsur kreatif dan berdaya saing di pasaran.

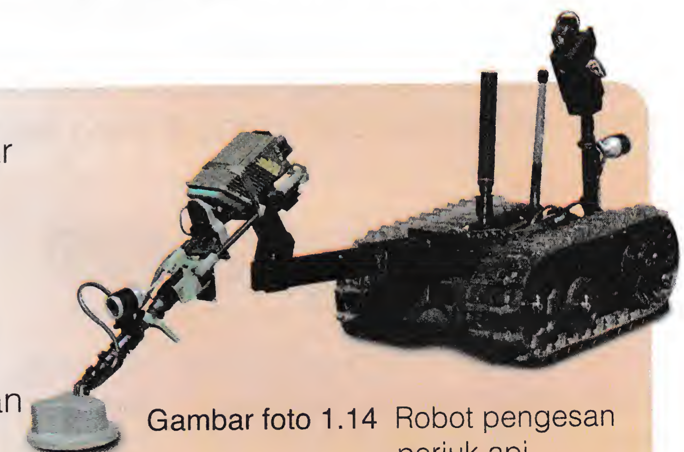
Reka bentuk dan teknologi pula hanya merupakan pelengkap kepada inovasi. Ini bermakna reka bentuk dan teknologi memberikan kita peluang untuk memilih cara pembinaan dan penyelesaian yang lebih cekap dan baik, yang melibatkan pengetahuan, kemahiran, menambah baik, dan kefahaman secara mendalam terhadap sesuatu masalah reka bentuk. Tujuannya adalah untuk menjadikan produk itu berfungsi secara paling maksimum pada kos yang munasabah.

1.3.2 Aplikasi prinsip invensi dan inovasi dalam kerjaya reka bentuk

Kerjaya individu dan organisasi hanya dapat dikekalkan melalui invensi, inovasi, dan reka bentuk yang berterusan. Sikap cepat berpuas hati dan tidak berminat terhadap perubahan akan merugikan bidang kerjaya atau perniagaan. Terdapat pelbagai prinsip invensi, inovasi, dan reka bentuk. Antaranya ialah penjimatan tenaga, penggunaan tenaga yang boleh diperbaharui, dan penjimatan masa mencari kelemahan produk yang masih boleh diperbaiki. Kesepaduan dalam mengaplikasikan prinsip invensi, inovasi, dan reka bentuk boleh membangunkan kerjaya atau perniagaan. Contohnya, pengeluar telefon pintar hanya perlu mengubah warna, fungsi, dan cara kendalian, telefon jenama itu terus diminati di pasaran.

A Pertahanan

Keselamatan negara harus dijaga agar tidak diceroboh oleh anasir luar. Oleh itu, invensi, inovasi, dan reka bentuk memainkan peranan dalam bidang persenjataan, komunikasi, perekodan, dan pengawasan. Terdapat pelbagai jenis peralatan yang telah dibangunkan untuk mencapai matlamat tersebut. Antaranya ialah robot pengesan periuk api yang boleh digunakan tanpa memudaratkan manusia.



Gambar foto 1.14 Robot pengesan periuk api

B Pendidikan

Dalam bidang pendidikan terdapat pelbagai alatan hasil daripada invensi, inovasi, dan reka bentuk yang dibangunkan. Antaranya ialah peralatan untuk latihan amali, alatan sukan serta alat tayangan multimedia dalam pengajaran dan pembelajaran.



Gambar foto 1.15 Kamus digital dan tablet pembelajaran

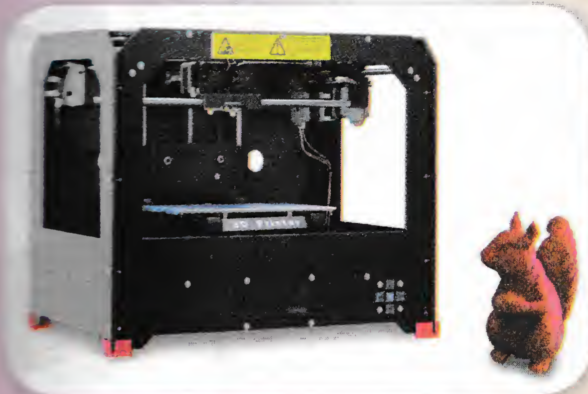
C Kesihatan

Invensi, inovasi, dan reka bentuk boleh digunakan dalam bidang kesihatan. Pelbagai jenis alatan kesihatan dan sokongan dihasilkan seperti peranti pengukuran tekanan darah mudah alih, pelbagai jenis ubat-ubatan, peralatan pengukuran tahap kesihatan, dan jam pengukur degupan jantung.



Gambar foto 1.16 Jam pengukur degupan jantung

D Pembuatan



Gambar foto 1.17 Pencetak 3D

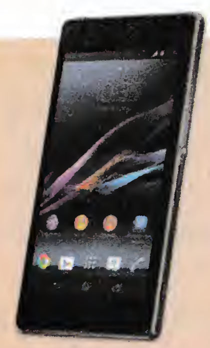


Gambar foto 1.18 Pen 3D

Pembuatan peralatan dan bahan berubah dengan ketara untuk memenuhi cita rasa pengguna. Kini, terdapat bahan baharu untuk menggantikan bahan lama yang didapati kurang cekap. Contohnya penggunaan gentian karbon untuk menggantikan logam dalam pembuatan kereta. Pada masa dahulu untuk membuat sebuah model, pereka harus menghabiskan banyak masa untuk mengukur, mengerat, menggerudi, menyambung, melicin, dan mewarna. Dengan teknologi pencetak 3D dan pen 3D, hal ini tidak berlaku lagi. Semua kerja dapat dilakukan dengan hanya menekan butang arahan.

E Teknologi maklumat

Hampir setiap hari ada sahaja perisian baharu dibangunkan. Semua ini ialah hasil aplikasi prinsip invensi, inovasi, dan reka bentuk. Jika dahulu kita menulis dengan menggunakan papan kekunci dan pen stilus (*stylus pen*), tetapi kini kita boleh menulis dengan menggunakan jejari sahaja. Ini disokong oleh kewujudan teknologi ingatan penstoran dan pemprosesan yang semakin pantas, kecil, dan pintar. Sebelum ini, alat kawalan jauh memerlukan peranti yang mempunyai infra merah atau kawalan frekuensi radio, tetapi dengan penggunaan telefon pintar, pelbagai tugas dapat dilakukan secara serentak melalui rangkaian Internet. Telefon pintar ini bukan sahaja boleh digunakan untuk berkomunikasi malah boleh melakukan tugas kawalan dan pemantauan.



Gambar foto 1.19 Kegunaan telefon pintar

JOM BUAT

Ambil satu produk yang ada di sekeliling anda. Dengan menggunakan pemikiran kreatif jadikan produk tersebut sebagai sesuatu yang mempunyai inovasi.

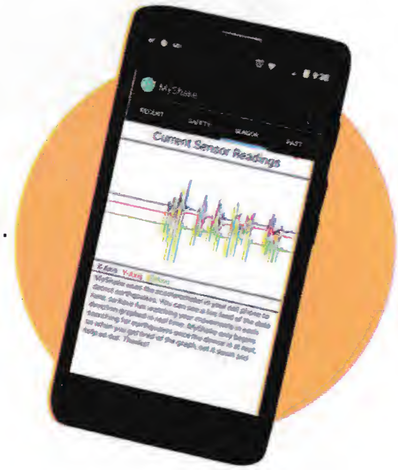
1.3.3 Invensi dan inovasi dalam reka bentuk terkini

Reka bentuk akan terus berkembang maju selagi manusia mempunyai kehendak. Namun begitu, manusia tidak dibenarkan mencipta sesuatu yang bercanggah daripada norma masyarakat, budaya, dan agama. Perkembangan invensi, inovasi, dan reka bentuk kini mencakupi pelbagai bidang. Yang berikut merupakan sebahagian daripada reka bentuk terkini.

A Telefon pintar pengesan gempa bumi

Ahli seismologi dan pemaju aplikasi telah bergabung tenaga untuk menghasilkan satu aplikasi baharu dengan menggunakan telefon pintar bagi mengesan gempa bumi. Aplikasi percuma Android ini dikenali sebagai *MyShake*.

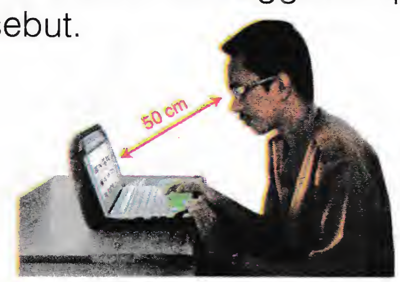
Aplikasi ini boleh mengambil dan mentafsir aktiviti gempa bumi yang berdekatan, menganggarkan lokasi gempa bumi, dan menyatakan magnitud pada masa sebenar (*real-time*). Seterusnya, maklumat tersebut disampaikan kepada pangkalan data pusat untuk dianalisis oleh ahli seismologi atau penyelidik dengan pantas.



Gambar foto 1.20
Telefon aplikasi pintar pengesan gempa bumi

B Pengesan ergo (*ergo sensor*)

Kita sering menundukkan kepala semasa menggunakan skrin komputer. Melalui pengesan ergo, alat ini dapat menunjukkan sama ada kedudukan badan anda lurus atau bongkok. Ini dapat mengelakkan punggung, pinggang, dan mata menjadi letih. Kamera yang terdapat dalam peranti ini dapat menganalisis kedudukan anda. Alat ini juga dapat memaparkan maklumat pada monitor untuk memberitahu anda masa yang sesuai untuk berdiri dan berehat. Alat ini dapat memutuskan kuasa bekalan elektrik secara automatik apabila anda telah meninggalkan paparan skrin tersebut.



Jarak yang terlalu dekat



Jarak dan ketinggian yang betul

Gambar foto 1.21 Jarak yang betul semasa menggunakan komputer

Refleksi Minda

Pengenalan kepada Reka Bentuk dan Teknologi

Definisi reka bentuk
Pengetahuan tentang penyusunan bahan secara terancang untuk menghasilkan sesuatu produk dan memberi impak kepada kehidupan.

Definisi teknologi
Pengaplikasian ilmu sains dan matematik dengan menggunakan sumber semula jadi untuk dijadikan alat, tenaga atau sistem. Fungsi teknologi memudahkan tugasan manusia.

Definisi reka bentuk dan teknologi
Gabungan pengetahuan tentang penyusunan bahan secara terancang dengan mengaplikasikan pengetahuan sains dan matematik.

Elemen reka bentuk
Garisan, rupa, bentuk, tekstur/jalinan, saiz, warna, dan ruang.

Prinsip reka bentuk
Keseimbangan, pengulangan, kontras, kepelbagaian, kesatuan, keringkasan, dan harmoni.

Kriteria reka bentuk yang baik
Kecenderungan inovasi, kreativiti, keaslian reka bentuk, kekuatan kualiti, dan kebolehpasaran serta ergonomik.

Teknik pembinaan objek asas
Pembinaan objek asas menggunakan teknik
- **pembenaman**
- **pembuangan**
- **penyatuan**
- **peleraian**

Definisi invensi
Suatu kaedah dan proses mencari jalan untuk menghasilkan produk atau perkhidmatan yang baharu serta belum pernah wujud sebelumnya.

Definisi inovasi
Pengubahsuaian terhadap produk yang sedia ada supaya menjadi lebih baik, menjimatkan, bertenaga, bermakna, dan mesra pengguna.

Peranan reka bentuk kepada:
- Individu
- Masyarakat
- Pengeluar dan negara

Kepentingan Reka Bentuk dan Teknologi
Kepentingan reka bentuk kepada:
- Industri
- Kejuruteraan
- Kesihatan dan keselamatan
- Maklumat dan komunikasi
- Kediaman
- Olahraga dan rekreasi
- Pengangkutan
- Sains gunaan
- Ketenteraan

Etika dalam reka bentuk
- Keaslian
- Mesra alam sekitar
- Jujur
- Bermanfaat
- Selamat digunakan

Aplikasi prinsip invensi, inovasi, dan reka bentuk dalam kerjaya
- Bidang pertahanan
- Bidang pendidikan
- Bidang kesihatan
- Bidang pembuatan
- Bidang teknologi maklumat

Latihan Pengukuhan

Jawab semua soalan.

1. Tanda (✓) bagi bidang reka bentuk konkrit yang betul dan (✗) bagi yang tidak berkaitan pada petak yang disediakan.

(a) Komunikasi	
(b) Teknologi	
(c) Seni	

2. Isikan tempat kosong dengan jawapan yang betul.
   (a) Produk reka bentuk boleh ditemui dalam dua kategori, iaitu ______ dan ______ .
   (b) Elemen ______ boleh digunakan untuk menjadikan rupa, bentuk, dan tekstur.
   (c) Jalur Gemilang mempunyai garisan jalur putih dan merah. Konsep ini mengambil prinsip reka bentuk ______.
   (d) Sekiranya dua objek yang sama diletakkan bersebelahan tetapi berlainan warna, ini menggunakan prinsip reka bentuk ______.

3. Anda ingin menghasilkan satu reka bentuk cermin mata baharu yang dapat menarik pengguna untuk membelinya. Nyatakan tiga kriteria yang perlu ada pada rekaan anda itu.

   (a) ______

   (b) ______

   (c) ______

4. Nyatakan tiga jenis kerjaya yang boleh diceburi dalam bidang reka bentuk media digital.

   (a) ______

   (b) ______

   (c) ______

5. Nyatakan dua kepentingan reka bentuk dan teknologi kepada anda sebagai seorang murid. Berikan satu contoh reka bentuk yang dapat memenuhi kehendak dan keperluan anda.

6. Anda ingin menghasilkan satu reka bentuk aksesori wanita untuk dihadiahkan pada hari ulang tahun kelahiran sahabat wanita anda. Bagaimanakah cara untuk mendapatkan maklumat tentang jenis aksesori wanita yang sesuai dan keperluan bahan-bahan untuk menghasilkannya?

7. Huraikan peranan prinsip dalam reka bentuk sesuatu objek.

8. Mengapakah sesuatu produk perlu sentiasa berubah dan bertambah baik?

9. Gambar 1 menunjukkan sebuah basikal.



Gambar 1

Berdasarkan Gambar 1,
(a) labelkan bahagian basikal tersebut.
(b) tuliskan idea kreatif anda dalam jadual yang disediakan jika anda berpeluang untuk melakukan inovasi terhadap basikal tersebut. Contoh jawapan telah diberikan.

Bahagian basikal	Fungsi inovasi tambahan
Hendal	Alat pengurut tapak tangan
Tempat duduk	
Tayar	
Pedal	
Madgad	

10. Reka bentuk produk yang dihasilkan mestilah tidak membahayakan pengguna.

(a) Jelaskan maksud penyataan di atas.
(b) Apakah langkah yang perlu dilakukan untuk memastikan reka bentuk produk yang dihasilkan tidak membahayakan pengguna?

BAB 2 PENGURUSAN PROJEK

Pengenalan

Pada bab terdahulu, anda telah mempelajari reka bentuk dan teknologi. Penghasilan reka bentuk perlu dirancang dengan baik agar mencapai matlamat yang telah ditetapkan. Ini dapat dilakukan dengan pengurusan yang baik bermula dari awal proses sehingga projek tersebut siap. Pengurusan projek melibatkan proses menentukan skop kerja, kos projek, dan tempoh masa pelaksanaan.





Standard Kandungan

2.1 Pengurusan projek reka bentuk

JOM FIKIR

Pernahkah anda diberi tugasan untuk menyiapkan sesuatu projek? Apakah yang harus anda lakukan untuk memastikan projek tersebut dapat disiapkan?

Bincangkan bersama-sama rakan sekelas anda.

STANDARD PEMBELAJARAN

Pada akhir pembelajaran, murid dapat:
- mentakrifkan pengurusan projek reka bentuk.
- menjana idea reka bentuk.
- mengenal pasti langkah pengurusan pelaksanaan projek.
- merangka perancangan projek.
- menganalisis perancangan projek dan jadual kerja.
- menyediakan anggaran kos.
- merancang pembentukan kumpulan kerja berdasarkan tugas dan peranan.

INFO

Menurut Henry Mintzberg, peranan pengurus adalah sebagai orang perantaraan, penyampai maklumat, dan pembuat keputusan.

2.1 Pengurusan Projek Reka Bentuk

Sekiranya anda dilantik sebagai ketua dalam sesuatu projek, bererti anda perlu menguruskan sumber, pengetahuan, kemahiran, dan teknik dalam pelbagai bentuk aktiviti dengan bijak. Dalam pengurusan sumber terdapat tiga komponen besar pengurusan, iaitu skop kerja, tempoh masa, dan kos yang dipersetujui bersama pelanggan.



Rajah 2.1 Pengurusan projek

2.1.1 Definisi pengurusan projek reka bentuk

Pengurusan projek reka bentuk merupakan aktiviti kerja yang melibatkan proses kerja, iaitu **skop kerja**, **tempoh masa**, dan **kos projek**.

Skop kerja

Skop kerja terdiri daripada skop produk dan skop projek. **Skop produk** melibatkan kualiti, ciri, dan fungsi reka bentuk yang dikehendaki. **Skop projek** pula melibatkan kepimpinan dan pengurusan terhadap masa, bahan, maklumat, ruang, dan ahli kumpulan. Ini bertujuan untuk mencapai objektif projek secara berkesan. Pengurus yang baik dapat mengawal sumber yang terhad secara cekap.

Tempoh masa

Masa merupakan tempoh yang ditetapkan untuk menyempurnakan sesuatu projek. Jika projek dapat disiapkan dalam tempoh yang telah dipersetujui, ini menggambarkan bahawa pengurusan projek itu sangat baik dan cekap kerana dapat menguruskan masa berdasarkan jadual masa projek tersebut.

Kos projek

Kos projek melibatkan peruntukan kewangan bagi menjayakan projek. Peruntukan kewangan bermaksud urusan pembayaran upah, pembelian bahan, peralatan, sewaan, insurans, dan perbelanjaan mengurus projek.

Kesimpulannya, pengurusan projek reka bentuk yang baik bermula daripada merancang aktiviti projek, menyediakan pelan atau reka bentuk produk, dan menentukan bilangan produk yang akan dihasilkan.

Pengawalan pelaksanaan dan sumber turut dibuat agar penghasilan produk menepati kualiti dan masa yang ditetapkan.



Rajah 2.2 Pengurusan projek reka bentuk

2.1.2 Penjanaan idea reka bentuk untuk menyelesaikan masalah

Terdapat pelbagai cara untuk mengenal pasti masalah, iaitu melalui pembacaan, pengalaman orang lain, pengalaman diri sendiri, kajian, uji kaji, rungutan pengguna, dan pemerhatian yang mendalam terhadap sesuatu suasana.

Idea reka bentuk produk dapat dijana melalui langkah seperti berikut:

> Bolehkah anda menjana idea sebuah rumah yang boleh menjadi sejuk walaupun di bawah terik matahari tanpa menggunakan pendingin udara atau kipas?

A Meniru apa sahaja yang terdapat di persekitaran dan menukarkannya ke dalam bentuk produk

Contohnya, idea bentuk sarang burung yang digunakan untuk menghasilkan reka bentuk buaian gantung.



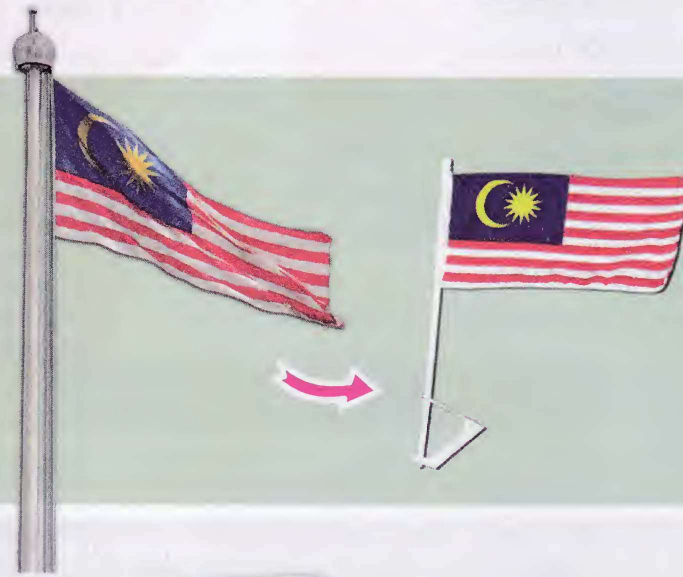
B Menterbalikkan fungsi sesuatu alat

Contohnya, tayar berfungsi untuk memudahkan pergerakan kenderaan. Tayar juga boleh diterbalikkan fungsinya menjadi pasu bunga.



C Menukar saiz objek

Contohnya, Jalur Gemilang boleh dikecilkan saiznya untuk dijadikan bendera yang boleh dikibarkan pada kenderaan.



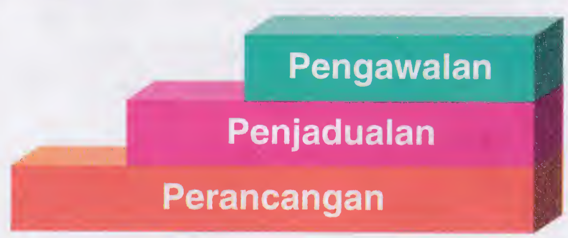
D Menterbalikkan kedudukan

Lazimnya baju hanya dipakai di bahagian luar sahaja. Sekiranya diterbalikkan bahagian dalam baju itu mempunyai fungsi lain, iaitu sebagai baju hujan.



2.1.3 Langkah pengurusan pelaksanaan projek

Pengurusan pelaksanaan projek melibatkan langkah kerja untuk memperoleh peralatan, bahan, dan kemahiran supaya projek dapat disiapkan. Dalam pelaksanaan pengurusan projek, pasukan projek berperanan sebagai ahli yang paling utama dalam menjalankan ketiga-tiga peringkat pengurusan projek.

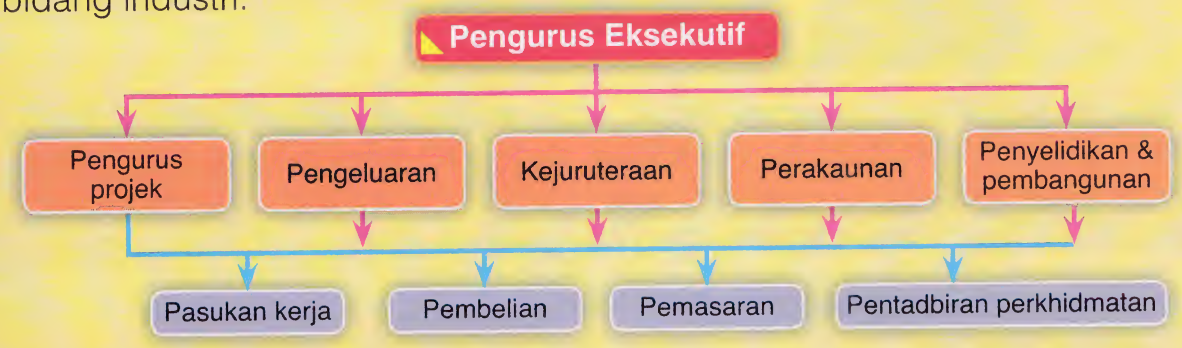


Rajah 2.3 Langkah pengurusan projek

Organisasi projek perlu dibentuk dalam pengurusan pelaksanaan projek bagi memudahkan pelaksanaannya. Jadual perancangan juga perlu disediakan supaya pelaksanaan projek berjalan lancar dan sempurna.

Siapakah pasukan projek?

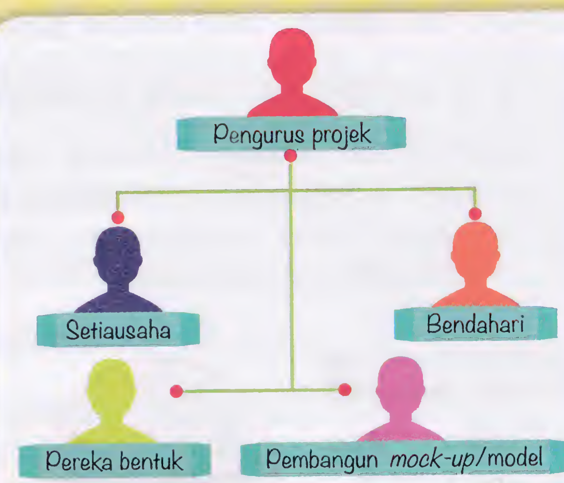
Pasukan projek merupakan sekumpulan ahli yang terlibat dalam kerja pembangunan projek. Ahli kumpulan ini boleh terdiri daripada orang di dalam organisasi atau di luar organisasi. Mereka mempunyai kepakaran, pengetahuan, dan pengalaman yang berkaitan dengan sesuatu projek. Rajah 2.4 menunjukkan ahli pasukan kerja dalam bidang industri.



Rajah 2.4 Carta organisasi atau pasukan pengurusan projek

Carta organisasi pasukan projek di sekolah

Pasukan projek di peringkat sekolah boleh dibentuk mengikut kesesuaian projek. Pasukan ini boleh terdiri daripada pengurus, setiausaha, bendahari, pereka bentuk, dan pembangun *mock-up* atau model. Secara ringkas, ahli pasukan saling bergantung antara satu dengan lain untuk menjayakan sesuatu projek.



Rajah 2.5 Carta organisasi pasukan projek di sekolah

2.1.4 Merangka perancangan projek

A Perancangan projek

Perancangan projek ialah peringkat pengurusan projek yang paling utama dan menjadi penentu objektif sesuatu projek. Perancangan projek yang baik dapat memastikan objektif tercapai, mengelakkan pembaziran sumber, dan mencegah gangguan.

Tugas pengurus projek

Antara tugas utama pengurus projek (eksekutif) bersama-sama ahlinya ialah melakukan perancangan penentuan utama, subutama, pengelolaan aktiviti, dan matris organisasi atau pasukan.

i Penentuan utama

Organisasi akan menetapkan tujuan projek dan objektif yang hendak dicapai. Pelanggan projek harus dikenal pasti, tempoh untuk menyiapkan projek, kos yang terlibat, serta kuantiti dan kualiti yang dikehendaki juga harus ditentukan.

ii Penentuan subutama

Pada peringkat ini, perancangannya lebih terperinci. Antara perkara yang dibincangkan ialah sumber kewangan, keperluan tenaga kerja atau pakar, penyediaan dokumen perjanjian, syarat serta keselamatan, dan risiko. Subutama juga merancang tentang pengeluaran dan pemasaran produk.

iii Pengelolaan aktiviti

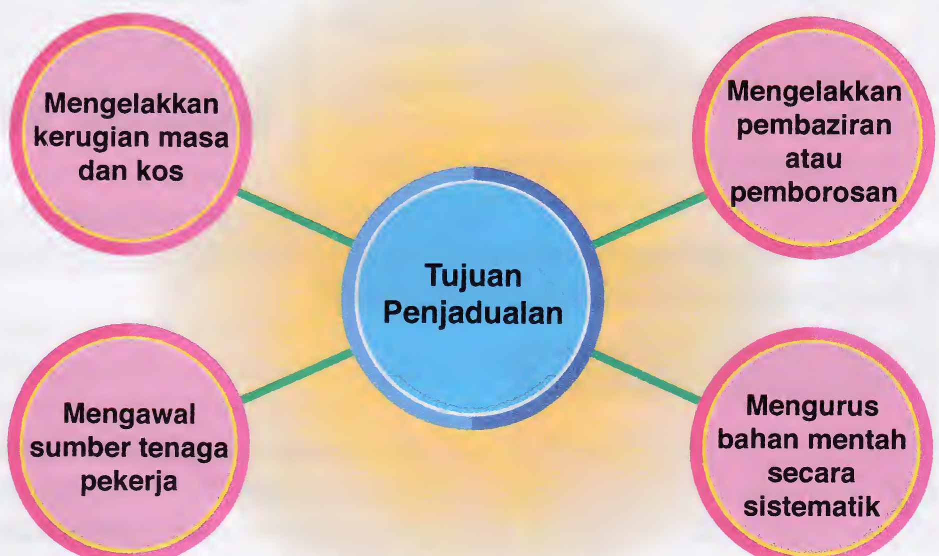
Pada peringkat ini, aktiviti yang terlibat dalam pembuatan atau pembangunan produk atau perkhidmatan seperti penyediaan *brief* reka bentuk, penyediaan bahan, dan konsep reka bentuk serta aliran wang tunai dilaksanakan.

iv Matris organisasi atau pasukan

Pada peringkat ini akan dibentuk pasukan untuk menjalankan sesuatu tugas khas. Ahlinya terdiri daripada pelbagai latar belakang dan jabatan seperti kejuruteraan, pemasaran, dan pengeluaran yang diperlukan untuk melaksanakan sesuatu projek.

B Penjadualan

Penjadualan masa disediakan untuk menunjukkan anggaran jangka masa yang ditetapkan bagi menyiapkan projek. Tujuan penjadualan masa adalah seperti Rajah 2.6.



Rajah 2.6 Tujuan penjadualan

Penjadualan boleh dibuat dengan menggunakan blok hubungan aktiviti melalui rangkaian dan carta gantt atau carta bar.

i Blok hubungan aktiviti melalui rangkaian

Penjadualan blok hubungan aktiviti menunjukkan perjalanan aktiviti dari satu peringkat ke peringkat lain. ***Milestone*** ialah penanda atau perkara yang bakal berlaku mengikut urutan. Contohnya, aktiviti yang bakal dilalui dalam tempoh masa tertentu.



Rajah 2.7 Blok hubungan aktiviti melalui rangkaian

ii Carta gantt atau carta bar

Setiap aktiviti projek akan ditunjukkan bersama-sama tempoh masa perjalanannya. Melalui carta ini, ahli pasukan khususnya pengurus dapat mengenal pasti perkembangan dan kedudukan projek cepat dan pantas melalui gambaran grafik berjadual.

Jadual 2.1 Contoh carta gantt bagi satu projek pembinaan bakul

Bil.	Aktiviti	Minggu 1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Perbincangan konsep bersama pelanggan	✓	✓							
2.	Melakar bentuk bakul dengan persetujuan pelanggan		✓	✓						
3.	Mencari pembekal bahan			✓	✓					
4.	Membuat pesanan				✓	✓				
5.	Mendapatkan bekalan bahan					✓	✓			
6.	Menanda, mengukur, memotong					✓	✓	✓		
7.	Memasang bakul						✓	✓	✓	
8.	Menguji-guna/penambahbaikan							✓		
9.	Kemasan/mengecat								✓	
10.	Kerja siap dan membuat laporan dan tuntutan bayaran							✓	✓	✓

C Pengawalan

Pengawalan dilakukan sepanjang proses menyiapkan projek. Ia merangkumi pengawalan sumber, kos, kualiti, dan belanjawan terutamanya ketidakpatuhan terhadap penjadualan, kos, piawaian kualiti, dan belanjawan. Tujuan peringkat pengawalan adalah untuk memastikan;

i. semua aktiviti yang dikenal pasti dilakukan secara optimum.
ii. semua aktiviti dapat disiapkan dalam masa yang telah ditetapkan.
iii. sumber-sumber yang diperlukan dikenal pasti.
iv. perubahan dalam penjadualan dibuat sekiranya berlaku sebarang perubahan atau pembaharuan terhadap projek.

2.1.5 Analisis perancangan projek dan jadual kerja

Menganalisis perancangan projek bermaksud **mengenal pasti** segala aktiviti yang terlibat dalam pembangunan projek. Dalam proses menganalisis perancangan projek, perkara utama yang perlu dilakukan adalah dengan **menyediakan jadual kerja**.

Garis panduan penjadualan projek adalah seperti berikut:

1. Menentukan aktiviti jadual
2. Menyusun aktiviti mengikut keperluan
3. Menganggarkan sumber yang diperlukan untuk aktiviti
4. Menganggarkan tempoh masa untuk sesuatu aktiviti
5. Membangunkan jadual
6. Menganggarkan kos dan menyediakan bajet

INFO

Struktur Pecahan Kerja (SPK) ialah pecahan tugas secara tersusun yang dibahagikan mengikut skop kerja. Tujuan utama SPK ini adalah untuk membantu pengurus melihat dengan lebih jelas keseluruhan aktiviti yang akan dijalankan untuk keseluruhan projek.

1 Tentukan aktiviti jadual

Skop kerja yang terlibat ditentukan mengikut Struktur Pecahan Kerja. Di peringkat sekolah, murid diberikan tugasan kerja, iaitu pengurus, tadbir urus, pereka bentuk, dan pembangun *mock-up* atau model. Sebagai contoh, jika anda diberikan tugasan sebagai pembangun model rumah api, aktiviti jadual kerja anda termasuklah mendapatkan lakaran bersaiz, mengukur, menanda, memotong, dan mencantum.

2 Susunan aktiviti

Susunan aktiviti ialah aktiviti yang perlu dibuat secara berturutan agar aktiviti tersebut tidak mengganggu perjalanan projek. Contohnya, murid perlu menyediakan lakaran sebelum menyediakan bahan untuk membuat produk. Terdapat juga aktiviti yang dilakukan secara serentak seperti penentuan skop kerja dan pembahagian kerja kepada ahli.

3 Anggaran sumber diperlukan untuk sesuatu aktiviti

Langkah ini melibatkan anggaran sumber yang diperlukan untuk menyempurnakan setiap aktiviti. Langkah ini merangkumi keperluan sumber manusia, bahan, dan peralatan. Sumber manusia ialah individu atau kumpulan yang akan menjalankan sesuatu tugasan.

4 Anggaran tempoh masa untuk sesuatu aktiviti

Anggaran tempoh masa bergantung pada mudah atau kompleks sesuatu tugasan itu untuk diselesaikan. Sebagai contoh, murid perlu mendapatkan pandangan guru mata pelajaran bagi menentukan tempoh masa yang diperlukan untuk menyiapkan tugasan mereka.

5 Pembangunan jadual

Aktiviti atau proses kerja yang akan dilakukan untuk menghasilkan produk disenaraikan di dalam jadual kerja. Jadual kerja akan disertakan bersama tempoh masa dalam bentuk mingguan atau bulanan. Aktiviti atau proses kerja disusun mengikut keutamaannya. Jadual kerja ini akan diguna sebagai asas untuk memantau dan mengawal pelaksanaan sesuatu aktiviti supaya mengikut urutan.

6 Anggaran kos dan penyediaan bajet

Langkah ini melibatkan pengiraan kos modal yang diperlukan untuk melaksanakan projek yang dirancang. Kos modal merangkumi kos bahan, alatan, upah, dan kos overhed. Selepas mendapat jumlah kos modal, bajet akan disediakan mengikut bilangan produk yang ingin dihasilkan. Bajet boleh juga disediakan lebih awal untuk sesuatu projek bagi mengehadkan lebihan kos modal.

Langkah ini perlu untuk menyediakan jadual projek yang berkesan supaya aktiviti projek dapat dilaksana berdasarkan jadual. Untuk memastikan hasil kerja sejajar dengan perancangan, pelaksanaannya perlu dipantau dan dikawal sepanjang jangka masa projek.



JOM BUAT

Situasi

Anda telah membentuk satu kumpulan untuk projek menjual cenderahati pada hari keusahawanan sekolah.

1. Sediakan satu jadual kerja perancangan projek cenderahati.
2. Sediakan jadual kerja tempoh pelaksanaan projek tersebut.
3. Buat analisis perancangan projek tersebut.

2.1.6 Penyediaan anggaran kos

Penyediaan anggaran kos ialah satu proses yang wajib dilakukan oleh perunding bahan yang bertindak sebagai tempat rujukan kepada pihak pelanggan. Perunding bahan bertanggungjawab menyediakan peruntukan kewangan kepada pihak pereka bentuk sebelum menyediakan reka bentuk produk atau perkhidmatan.

Terdapat dua kaedah yang boleh digunakan dalam menyediakan anggaran awal kos, iaitu **kaedah unit/kuantiti** dan **konsep SMART** (*Specify*, *Measurable*, *Attainable*, *Realistic*, dan *Time-Bound*).

A Kaedah unit/kuantiti

Kaedah ini dikenali sebagai anggaran mengikut kuantiti barangan atau perkhidmatan. Anggaran kos ini disediakan berdasarkan bilangan unit pengguna. Contohnya, bilangan pengguna di sekolah, bilangan jemaah di masjid, dan bilangan kerusi penonton di stadium atau pawagam.

Contoh pengiraan adalah seperti yang berikut:

Katakan kos penyediaan bagi satu barangan ialah RM100.00. Jumlah barangan yang dikehendaki ialah sebanyak 50 buah. Jadi kos anggaran awal berpandukan kaedah unit ialah RM100.00 × 50 unit = RM5 000.00

Kaedah ini adalah pantas dan mudah difahami. Namun, penggunaan kaedah ini tidak begitu tepat dan tidak mengambil kira keseluruhan kos barangan yang terlibat seperti kos penghantaran.

B Konsep SMART

Konsep ini diguna pakai dalam penentuan anggaran keseluruhan projek bermula dari;

- **S** iaitu penetapan tujuan atau objektif projek.
- **M** iaitu pengukuran pengagihan kewangan dalam kos-kos yang terlibat.
- **A** bermaksud projek itu boleh dilaksanakan dari sudut keupayaan kewangan dan tenaga kerja.
- **R** mewakili kesesuaian dengan kehendak pengguna dan dianalisis sama ada kehendak mereka mencapai tujuan projek.
- **T** bermaksud masa dan sumber kewangan mencukupi untuk menyiapkan projek itu.

Contoh aplikasi **SMART** (*Specify*, *Measurable*, *Attainable*, *Realistic*, dan *Time-Bound*) adalah seperti yang berikut:

S Tujuan projek

Nama projek : Bakul serba guna
Tujuan : Hadiah Hari Guru
Bilangan : 100 unit
Sasaran : Guru Sekolah Menengah

M Pengukuran pengagihan kewangan

(a) Kos bahan dan alat

Bil.	Bahan	Kuantiti	Kos seunit (RM)	Jumlah (RM)
1.	Kertas keras	100 keping	1.50	150.00
2.	Kertas warna lutsinar	50 keping	0.50	25.00
3.	Glu	3 tiub	3.00	9.00
4.	Cat penyembur	2 tin	6.00	12.00
5.	Riben	2 gulung	3.00	6.00
6.	Labuci	2 paket	3.00	6.00
7.	Gunting	1 unit	3.00	3.00
8.	Pengokot atau stapler	1 unit	4.80	4.80
9.	Pembaris	1 batang	1.20	1.20
10.	Pensel	1 batang	1.00	1.00
11.	Getah gelung	1 paket	2.00	2.00
			Jumlah:	**220.00**

(b) Kos upah

Bilangan pekerja x masa x kadar upah sejam x bilangan hari
5 orang x 8 jam x RM5.00 x 2 hari
= **RM400.00**

(c) Kos overhed

Perkara	Kos/hari (RM)	Jumlah (RM)
Bil elektrik	7.00	14.00
Bil air	4.00	8.00
Bil telefon	2.00	4.00
Jumlah		**26.00**

Jumlah kos modal

Kos bahan + Kos upah + Kos overhed

RM220.00 + RM400.00 + RM26.00 = RM646.00

Kos pengeluaran untuk sebuah bakul serba guna $= \frac{\text{RM646.00}}{100}$

= **RM6.46**

Kos jualan

Kos modal + Peratus keuntungan

RM6.46 + RM6.46 (100% keuntungan)

Kos jualan = **RM12.92**

e-PEMBELAJARAN

Program Celik Kewangan anjuran Bank Negara Malaysia telah dilancarkan pada tahun 2012.

Layari laman sesawang:

http://www.bnm.gov.my/index.php?ch=en_speech&pg=en_speech_all&ac=444

Cari maklumat tentang pendidikan pengurusan kewangan melalui kurikulum di sekolah serta program-program yang dianjurkan.

Imbas Saya

NILAI MURNI

Tentukan peratus keuntungan yang berpatutan ketika membuat pengiraan anggaran kos perniagaan. Peratus keuntungan yang terlalu tinggi akan meningkatkan harga sesuatu produk.

A Boleh dilaksanakan dan dicapai

Kos jualan – kos modal = keuntungan
RM12.92 – RM6.46 = RM6.46

R Kesesuaian dengan kehendak pengguna

Pastikan projek selari dengan tujuan dan keperluan pelanggan telah dibuat analisis melalui perbandingan harga dengan produk yang seakan-akan sama dalam pasaran. Ini adalah untuk memastikan produk itu memenuhi keperluan pelanggan dan harga tidak terlalu tinggi.

T Tempoh masa dan sumber kewangan

Tempoh masa dan sumber kewangan untuk menyiapkan sesuatu projek berada dalam skop tugasan. Antara maklumat yang memberi panduan tempoh masa ialah tarikh mula dan tarikh akhir.

2.1.7 Pembentukan kumpulan kerja berdasarkan tugas dan peranan

Kumpulan kerja ialah ahli pasukan dalam sesuatu unit organisasi, iaitu setiap individu membantu dan bekerjasama, berkongsi maklumat, mempunyai **matlamat yang sama**, dan berkomunikasi. Setiap ahli kumpulan perlu tahu peranan dan tanggungjawab masing-masing. Perkara ini penting bagi membina pasukan yang cemerlang sama ada secara individu atau untuk sebuah organisasi. Antara kelebihan pembentukan kumpulan kerja adalah seperti Rajah 2.8.

Kelebihan pembentukan kumpulan kerja

Individu

(a) Kurang tekanan dalam aspek pekerjaan.
(b) Tanggungjawab akan dikongsi bersama-sama ahli kumpulan.
(c) Ahli memilih tanggungjawab yang lebih khusus/pakar.
(d) Penghargaan dan iktiraf dikongsi bersama-sama.
(e) Ahli pasukan berkeupayaan mempengaruhi ahli lain.
(f) Pengalaman dan pengetahuan ahli boleh dikongsi bersama-sama.

Pasukan

(a) Memperoleh hasil yang optimum.
(b) Kejelekatan (rapat dan mesra) sesama ahli.
(c) Komunikasi berlaku secara terbuka.
(d) Penglibatan yang menyeluruh.
(e) Pengumpulan sumber dan memanfaatkannya secara maksimum.
(f) Peningkatan motivasi staf.

Rajah 2.8 Kelebihan pembentukan kumpulan kerja

Bagaimanakah individu boleh bekerja dalam satu pasukan? Bagi melibatkan individu bekerja dalam pasukan, perkara yang berikut perlu diberi perhatian.

A Memberi tugas yang mencabar

Tugas yang diberikan kepada ahli pasukan harus mencabar. Ini membolehkan ahli pasukan memberikan sumbangan dari segi kepakaran dan kebolehan yang optimum. Pihak pengurusan harus mengenali identiti individu dan memberikan tugasan yang selaras dengan kemampuan mereka.

B Menentukan pembentukan individu

Proses pembentukan individu perlu diambil perhatian melalui proses seperti yang berikut:



(i) Pemilihan

Memilih individu yang mempunyai kemahiran interpersonal dan teknikal dalam menjalankan tugasnya. Mereka harus berkemampuan memainkan peranan penting dalam pasukan.

(ii) Latihan

Latihan diberikan kepada individu dalam pasukan. Latihan ini dilakukan dengan terancang bagi meningkatkan kemahiran, komunikasi, dan kemahiran lain yang diperlukan.

(iii) Ganjaran

Sistem ganjaran menggalakkan persaingan sihat, mempromosi individu dalam kenaikan gaji, pangkat atau memberi ganjaran dalam bentuk pengiktirafan.

EMK ELEMEN MERENTAS KURIKULUM

Setiap pengurus projek perlu mempunyai ciri-ciri keusahawanan yang dapat diterapkan dalam kumpulan kerja mereka. Seorang usahawan harus bijak mengurus, berfikir ke hadapan, berinspirasi, berkarisma, bijak berkomunikasi, dan bersikap empati.

JOM BUAT

Anda dikehendaki menubuhkan satu pasukan kerja untuk projek jualan pada hari keusahawanan sekolah. Produk jualan anda berdasarkan projek yang telah anda bina di subtopik pembinaan objek baharu. Sediakan kertas kerja pengurusan projek dengan mengikut format yang berikut:

1. Nama
2. Tajuk
3. Pernyataan masalah
4. Tujuan/objektif
5. Perancangan projek
6. Jadual kerja
7. Anggaran kos
8. Penutup

Pembentukan pasukan yang berkesan

Antara langkah-langkah yang boleh diambil bagi membentuk pasukan yang berkesan adalah seperti yang berikut:

1. Kepelbagaian ahli dalam pasukan.
2. Bilangan ahli pasukan tidak terlalu besar.
3. Pemilihan ahli dilakukan dengan teliti.
4. Memberi latihan yang berterusan.
5. Menerangkan matlamat pasukan dengan jelas.
6. Sistem ganjaran yang sistematik.
7. Menggunakan pengukur prestasi yang sesuai.
8. Menggalakkan penyertaan ahli pasukan.
9. Melaksanakan aktiviti pembentukan pasukan.



Berikut ialah contoh jadual Struktur Pecahan Kerja (SPK) bagi membina bakul untuk sambutan Hari Guru.

Jadual 2.2 Contoh Struktur Pecahan Kerja (SPK) pembinaan bakul serba guna

Tugasan	Senarai Tugas			
	Pengurus	**Tadbir Urus (Setiausaha/Bendahari)**	**Pereka Bentuk**	**Pembangun *Mock-up***
Tugasan 1	Perbincangan dengan pelanggan	Mencari, mengiklan projek, dan pelanggan	Perbincangan dengan pelanggan	Mendapatkan lakaran bersaiz, menyediakan bahan, dan peralatan
Tugasan 2	Penentuan skop, projek, dan penentuan masa	Menyelidik maklumat dan data berkaitan	Penyediaan pelbagai lakaran	Mengukur, menanda, memotong, dan memasang
Tugasan 3	Pembahagian tugas ahli	Mendapat sumber dan penentuan kos	Menyediakan lakaran bersaiz	Menghasilkan *mock-up* atau model
Tugasan 4	Menganalisis maklum balas pelanggan untuk penambahbaikan versi yang berikutnya	Menyediakan dokumentasi dan persembahan	Menganalisis maklum balas pelanggan untuk penambahbaikan versi yang berikutnya	Menguji dan menganalisis

Refleksi Minda

PENGURUSAN PROJEK

Takrif pengurusan projek reka bentuk	Pengurusan projek merupakan proses kerja yang melibatkan skop kerja, tempoh masa, dan kos projek.
Penjanaan idea reka bentuk untuk menyelesaikan masalah	Meniru apa-apa yang terdapat dalam alam dan menukarkan ke dalam bentuk produk, menterbalik fungsi sesuatu alat, menukar saiz objek, menterbalik kedudukan, melakukan pembacaan, pengalaman, kajian, uji kaji, rungutan pengguna, dan pemerhatian.
Langkah pengurusan projek	Pengawalan dari segi sumber, kos, kualiti, belanjawan, penjadualan dengan mengikuti jadual kerja, dan perancangan dari awal hingga projek siap.
Pembentukan kumpulan kerja	Secara individu atau pasukan dengan cara memberi tugas yang mencabar dan menentukan pembentukan tugas individu.
Analisis perancangan projek dan jadual kerja	Tentukan aktiviti jadual, susunan aktiviti, anggaran sumber yang diperlukan, anggaran tempoh masa pelaksanaan, pembangunan jadual, anggaran kos, dan penyediaan bajet.
Penyediaan anggaran kos	1. Kaedah unit/kuantiti 2. Kaedah SMART
Pembentukan pasukan kerja	Pelbagaikan ahli pasukan, bilangan ahli pasukan tidak terlalu besar, pilih ahli pasukan dengan teliti, berikan latihan, jelaskan matlamat pasukan, wujudkan sistem ganjaran, gunakan pengukur prestasi, galakan penyertaan setiap ahli, dan laksanakan aktiviti pembentukan pasukan.

Latihan Pengukuhan

Jawab semua soalan.

1. Isikan tempat kosong dengan jawapan yang betul.
   (a) Pengurus projek terdiri daripada gabungan tiga komponen besar, iaitu skop kerja, kos projek, dan ______.
   (b) Ilham membentuk kapal terbang bersayap dijana melalui pemerhatian sayap burung. Konsep penjanaan idea ini dinamakan sebagai ______.
   (c) Antara tugas perancangan projek ialah tujuan dan objektif, pengurusan sumber, dan ______.
   (d) Salah satu cara untuk menunjukkan penjadualan kerja adalah dengan menggunakan blok hubungan aktiviti dan carta ______.

2. Nyatakan tiga cara menjana idea untuk menyelesaikan masalah.
   (a) ______
   (b) ______
   (c) ______

3. Tanda (✓) pada kaedah penjanaan idea yang betul dan (✗) pada yang tidak berkaitan dalam petak yang disediakan.

(a) Pemerhatian	
(b) Sumbang saran	
(c) Ubah suai	

4. Bagaimanakah caranya untuk merapatkan lagi hubungan antara ahli dalam pasukan kerja anda?

5. Kos ialah salah satu komponen penting dalam pengurusan projek. Bincangkan apa yang dimaksudkan dengan pengurusan kos.

6. Dalam situasi yang terdesak, kadangkala pengurus harus membuat keputusan segera. Misalnya, pelanggan mahu produk yang telah ditunjukkan sampel dalam bilangan yang banyak. Tunjukkan cara pengurus membuat perkiraan kos berdasarkan kuantiti yang diminta oleh pelanggan.

7. Nyatakan apakah kebaikan sistem ganjaran dalam proses pembentukan individu dalam satu pasukan kerja.

8. Anda ingin melantik seorang ahli pemasaran untuk menjual produk yang akan dihasilkan oleh pasukan projek anda. Jelaskan apakah kemahiran yang perlu ada pada individu itu dan mengapakah kemahiran tersebut diperlukan.

9. Anda ingin menubuhkan satu pasukan kerja untuk projek membuat topi yang akan dijual pada hari sukan sekolah nanti.
   (a) Jelaskan apakah langkah awal yang perlu anda lakukan.
   (b) Nyatakan tiga jenis kemahiran yang diperlukan oleh ahli pasukan yang akan anda pilih nanti.

10. Rajah 1 menunjukkan lakaran produk beg sandang yang akan dihasilkan.



Rajah 1

Berdasarkan Rajah 1,
   (a) nyatakan tiga jenis kos yang terlibat dalam pengeluaran beg sandang tersebut. Huraikan satu daripadanya.
   (b) nyatakan satu aktiviti yang perlu dilakukan dalam minggu pertama perancangan projek anda dan berikan sebabnya.

BAB 3 PROSES REKA BENTUK

Pengenalan

Penghasilan produk reka bentuk melibatkan proses perancangan yang teliti dan sistematik. Projek *brief* dijalankan untuk memberikan gambaran awal keseluruhan projek yang hendak dilaksanakan. Tujuannya adalah untuk mendapatkan maklumat tentang perincian dan objektif projek. Pelaksanaan projek *brief* ini penting bagi memastikan hasil produk memenuhi kriteria yang dikehendaki oleh pelanggan.

JOM FIKIR

Mengapakah teknologi telefon bimbit sentiasa berubah-ubah? Bagaimanakah pihak pengeluar mendapatkan maklumat tentang stail dan jenis permintaan telefon bimbit yang menjadi permintaan dalam pasaran?

Standard Kandungan

3.1 Projek *brief*



3.1 Projek *Brief*

Pada Bab 2, anda telah pun mempelajari hal berkaitan pengurusan projek seperti merangka perancangan projek, membina jadual kerja, menyediakan anggaran kos, dan pembentukan kerja kumpulan. Fokus seterusnya adalah untuk mendapatkan maklumat lengkap tentang produk yang ingin dihasilkan. Maklumat ini diperoleh daripada pelanggan melalui perbincangan. Semua data disusun dalam bentuk jadual *brief* dan digunakan sebagai rujukan untuk membina produk.

STANDARD PEMBELAJARAN

Pada akhir pembelajaran, murid dapat:

- mentakrifkan maksud projek *brief*.
- mengenal pasti ciri dalam projek *brief*.
- merancang projek *brief* untuk penghasilan produk yang kreatif.
- menyaring maklumat dalam projek *brief*.
- mengaplikasikan projek *brief* dalam bentuk jadual dan lakaran.
- membina *mock-up* atau model berdasarkan projek *brief*.
- menilai hasil *mock-up* atau model.

3.1.1 Definisi projek *brief*

Projek *brief* ialah satu proses perbincangan awal antara dua pihak, iaitu pengurus projek dengan pelanggan. Pereka bentuk juga perlu bersama-sama semasa sesi perbincangan supaya dapat menterjemahkan idea reka bentuk produk daripada pelanggan kepada bentuk lakaran bebas atau contengan. Jenis lakaran ini akan dibincangkan pada bab yang seterusnya.

Tujuan utama perbincangan ini adalah untuk mendapatkan maklumat secara terus daripada pelanggan mengenai produk yang ingin dibangunkan bersandarkan ciri-ciri projek *brief*.

INFO

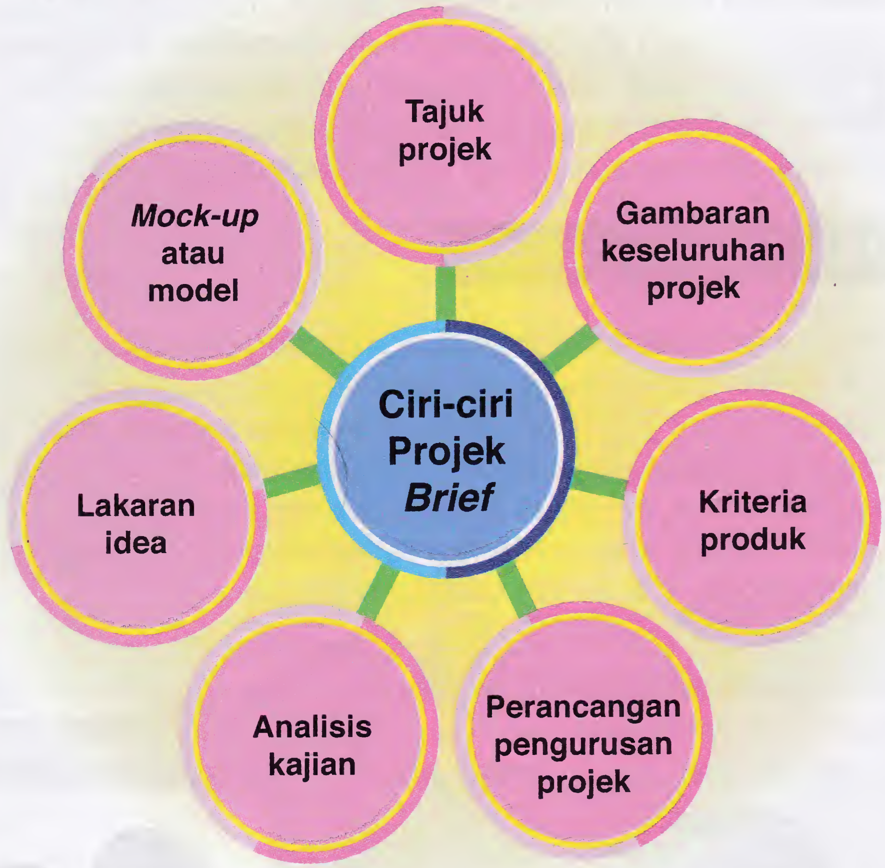
Menurut Killen (1947) perbincangan merupakan proses berinteraksi secara bersemuka, iaitu ahli dapat bertukar-tukar idea, membincangkan atau menyelesaikan sesuatu masalah, menjawab persoalan, mengukuh serta meningkatkan kefahaman. Dalam konteks projek *brief*, perbincangan berfokus terhadap produk yang ingin dihasilkan.



Gambar foto 3.1 Murid memainkan peranan sebagai pelanggan dan pengurus untuk membincangkan projek *brief*

3.1.2 Ciri projek *brief*

Pengurus projek akan menentukan ciri-ciri yang terdapat dalam projek *brief*. Pengurus akan berinteraksi dengan pereka bentuk dan kumpulan kerja untuk menjayakan projek. Ciri-ciri projek *brief* ditunjukkan dalam Rajah 3.1.



Rajah 3.1 Ciri-ciri projek *brief*

EMK ELEMEN MERENTAS KURIKULUM

Pengurusan projek yang baik bermula daripada kebolehan pengurus memberikan gambaran keseluruhan projek kepada semua yang terlibat. Kreativiti dan idea inovatif daripada semua pihak membantu penghasilan produk yang bersesuaian mengikut kehendak pelanggan.

JOM BUAT

Anda telah menghasilkan satu objek asas dengan menggunakan teknik penghasilan objek baharu di bab dunia reka bentuk. Dengan menggunakan idea produk tersebut, tentukan fungsi dan tajuk projek anda.

A Tajuk projek

Tajuk projek merujuk kepada **produk yang ingin dihasilkan**. Pengurus dan pereka bentuk mendapatkan maklumat daripada pelanggan tentang jenis produk yang ingin dibangunkan. Tajuk projek seharusnya **spesifik** dan bukan dinyatakan secara umum.

Tajuk projek akan memberikan gambaran awal bentuk dan fungsi produk yang akan dihasilkan. Keistimewaan produk yang akan dihasilkan juga boleh menjadi sebahagian tajuk supaya mempunyai daya tarikan terhadap produk apabila dipasarkan. Contoh tajuk projek ialah Bakul Serba Guna. Perkataan serba guna dipilih untuk menunjukkan bahawa bakul tersebut mempunyai pelbagai fungsi.

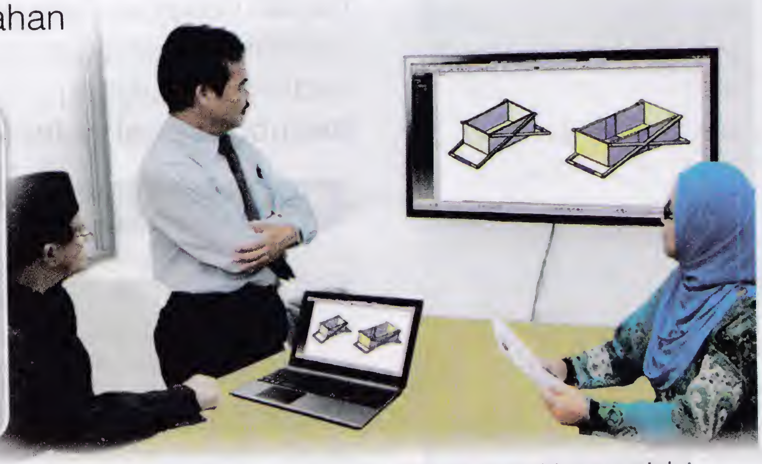
B Gambaran keseluruhan projek

Pengurus projek mestilah memahami gambaran keseluruhan projek. Gambaran keseluruhan projek terbahagi kepada dua bahagian, iaitu dari segi **pengurusan projek** dan **gambaran awal produk** yang ingin dihasilkan.

Gambaran awal produk perlu dibincangkan bersama-sama pelanggan, pengurus projek, dan pereka bentuk. Perkara ini amat penting untuk mengelakkan pereka bentuk tersalah tafsir kehendak pelanggan. Gambaran ini boleh ditunjukkan melalui foto, bahan konkrit atau tayangan video.



Lakaran gambaran awal dipersembahkan melalui gambar rajah



Lakaran gambaran awal dipersembahkan melalui tayangan video dengan menggunakan komputer riba

Gambar foto 3.2 Lakaran gambaran awal dipersembahkan kepada pelanggan oleh pengurus

C Kriteria produk

Kriteria produk melibatkan **elemen** dan **prinsip** dalam reka bentuk yang akan diaplikasikan pada produk. Jenis kriteria akan dibincangkan semasa sesi mendapatkan maklumat daripada pelanggan. Kriteria ini turut mengambil kira produk sedia ada dalam pasaran sebagai rujukan.

D Perancangan dalam pengurusan projek

Perancangan dalam pengurusan projek merangkumi **skop projek**, **kos pengeluaran**, **masa**, **perancangan jadual kerja**, dan **pembentukan kumpulan kerja**. Skop kerja merujuk kepada skala pengeluaran produk sama ada dihasilkan secara besar-besaran *(mass production)*, berskala sederhana atau kecil. Pengurus projek memainkan peranan dalam penentuan skop kerja dengan mengambil kira jenis harga pengeluaran produk, kualiti, dan kecepatan penghasilan.

Kertas kerja dibuat terlebih dahulu untuk membuat perancangan masa, jadual kerja, kos pengeluaran, dan pembentukan kumpulan kerja. Kertas kerja dihasilkan bagi memastikan projek yang dirancang mendapat kelulusan dari segi punca kewangan dan Struktur Pecahan Kerja (SPK).

INFO

Terdapat pelbagai bentuk kajian pasaran produk yang diwujudkan oleh syarikat-syarikat besar untuk mendapatkan pandangan orang ramai tentang sesuatu produk. Anda boleh layari laman sesawang.

https://my.yougov.com untuk mengetahui antara syarikat terbesar di dunia dalam bidang kajian pasaran.

EMK ELEMEN MERENTAS KURIKULUM

Elemen EMK, teknologi maklumat dan komunikasi dapat membantu menjana idea dari segi menghasilkan produk berasaskan pengetahuan dan kemahiran teknologi.

UJI MINDA

Adakah anda tahu bahawa *mock-up* boleh dihasilkan dengan menggunakan mesin pencetak 3 dimensi (3D)? Bincang dan buat pembentangan dapatan anda bersama-sama rakan sekelas.

E Analisis kajian reka bentuk produk dan pasaran

Analisis kajian mengandungi dua perkara penting yang mesti dilakukan, iaitu **kajian reka bentuk produk** dan **kajian pasaran**. Kajian reka bentuk produk merujuk kepada perbandingan produk sedia ada dalam pasaran. Perbandingan dibuat dari segi reka bentuk, fungsi, dan ciri-ciri moden.

Kajian pasaran pula merangkumi kajian terhadap kehendak kumpulan sasaran produk dan persaingan sedia ada. Kajian ini dapat dilakukan dengan **membuat soal selidik** dan **pemerhatian**.

F Lakaran idea

Berdasarkan analisis produk yang telah dibuat, lakaran idea produk dilukis oleh pereka bentuk untuk dipersembahkan kepada pengurus projek dan pelanggan. Lakaran idea ini biasanya adalah dalam **bentuk visual yang menarik** dan memenuhi kehendak pelanggan.

G Penghasilan *mock-up* atau model

Selepas membuat lakaran persembahan idea dan mendapat persetujuan daripada pelanggan, barulah *mock-up* atau model dihasilkan. *Mock-up* dikenali sebagai **model olokan** yang diperbuat daripada bahan yang mudah didapati, bahan kitar semula, dan mudah dibentuk seperti polistirena, gabus, span, dan kayu jelutong. Model boleh dihasilkan sama ada dalam bentuk **model berfungsi sepenuh**nya atau **separa berfungsi**.

3.1.3 Perancangan projek *brief*

Perancangan projek *brief* merangkumi dua kriteria penting, iaitu **kriteria pertimbangan utama** dan **catatan penerangan**nya. Kedua-dua kriteria ini terdapat di dalam borang projek *brief*. Senarai semak dalam bentuk penyataan masalah dibuat terlebih dahulu berdasarkan kriteria pertimbangan utama sebelum melengkapkan borang projek *brief*. Contoh penyataan masalah kriteria pertimbangan utama ditunjukkan dalam Jadual 3.1.

A Senarai semak ciri-ciri pertimbangan utama

Penyataan masalah yang disenaraikan dalam jadual senarai semak ialah persoalan yang perlu diambil perhatian oleh pengurus projek. Penyataan masalah ini akan memberikan fokus dari aspek perancangan keseluruhan projek dan reka bentuk produk.

Persoalan lain juga boleh diletakkan di dalam jadual senarai semak jika persoalan tersebut penting mengikut kesesuaian produk yang akan dibina. Namun begitu, kriteria pertimbangan utama tidak boleh diubah.

JOM BUAT

Rangka satu jadual senarai semak bagi projek yang anda rancangkan dalam Bab 1.

Senarai semak ini harus lengkap dengan penyataan masalah yang bersesuaian dengan projek anda.

Jadual 3.1 Senarai semak penyataan masalah ciri-ciri pertimbangan utama

Kriteria pertimbangan utama	Penyataan Masalah
Fungsi	1. Apakah kegunaan produk ini? 2. Di manakah produk ini digunakan?
Persembahan	1. Bagaimanakah cara produk ini dipersembahkan?
Tujuan pasaran	1. Siapakah yang akan menggunakannya? 2. Siapakah pesaing yang wujud? 3. Pengguna bagaimanakah yang akan menggunakan produk ini?
Kuantiti	1. Berapakah jumlah yang diperlukan?
Stail/gaya	1. Bagaimanakah reka bentuk produk ini? 2. Adakah reka bentuk ini akan mendapat perhatian di pasaran?
Kualiti	1. Bagaimanakah kualiti pembuatannya? 2. Adakah pelanggan mempunyai sebarang permintaan yang istimewa? 3. Apakah piawaian kualiti yang perlu dipatuhi?
Kos	1. Berapakah kos untuk menghasilkan satu unit produk? 2. Apakah tahap keuntungan yang dikehendaki? 3. Berapakah anggaran kos terakhir?
Jangka masa	1. Bilakah pelanggan ingin projek ini disiapkan? 2. Apakah produk sampingan yang perlu siap dalam jangka masa yang sama?

B Borang projek *brief*

Maklumat di ruang catatan pada borang projek *brief* ialah jawapan kepada semua penyataan masalah yang disenaraikan di dalam jadual senarai semak kriteria pertimbangan utama. Maklumat ini diperoleh daripada sesi komunikasi antara pereka bentuk dengan pengurus projek atau pelanggan. Contoh borang projek *brief* ditunjukkan dalam Jadual 3.2.

Jadual 3.2 Contoh borang projek *brief*

Tajuk: Bakul serba guna	
Kriteria pertimbangan utama	**Catatan**
Fungsi 1. Apakah kegunaan produk ini? 2. Di manakah produk ini digunakan?	1. Produk saya akan digunakan untuk membawa barang-barang. 2. Produk ini digunakan di rumah atau di mana-mana sahaja mengikut keperluan pengguna.
Persembahan 1. Bagaimanakah cara produk ini dipersembahkan?	1. Produk saya ini dipersembahkan dalam pelbagai warna. 2. Reka bentuk saiznya yang dapat diubah suai.
Tujuan pasaran 1. Siapakah yang akan menggunakannya? 2. Siapakah pesaing yang wujud? 3. Pengguna bagaimanakah yang akan menggunakan produk ini?	1. Pengguna sasaran produk saya berumur 18 tahun ke atas kerana pada usia ini ramai yang memerlukan produk ini untuk membawa pelbagai jenis barangan. 2. Ada pesaing tetapi reka bentuknya kurang berinovatif. 3. Suri rumah tetapi boleh juga digunakan oleh pengguna lain.
Kuantiti 1. Berapakah jumlah yang diperlukan?	1. Untuk fasa pertama, saya akan mengeluarkan 100 unit.
Stail/gaya 1. Bagaimanakah reka bentuk produk ini? 2. Adakah reka bentuk ini akan mendapat perhatian di pasaran?	1. Produk saya menggunakan bentuk asas geometri, bersaiz sederhana, ringan, dan mudah dibawa ke mana-mana. 2. Sudah semestinya kerana reka bentuknya unik dan menjimatkan ruang penyimpanan.
Kualiti 1. Bagaimanakah kualiti pembuatannya? 2. Adakah pelanggan mempunyai sebarang permintaan yang istimewa? 3. Apakah piawaian kualiti yang yang dipatuhi?	1. Saya akan memastikan produk saya berkualiti tinggi. 2. Pelanggan memerlukan ruang penyimpanan yang sederhana dan dapat disimpan selepas menggunakannya tanpa mengambil ruang yang besar. 3. Berdasarkan piawaian kualiti, produk perlulah berdaya tahan. Di samping itu, produk plastik dan komposit akan menjalani ujian oleh pihak SIRIM terlebih dahulu sebelum dipasarkan. Prosedur ini adalah untuk menjamin keselamatan pengguna.
Kos 1. Berapakah kos untuk menghasilkan satu unit produk? 2. Apakah tahap keuntungan yang dikehendaki? 3. Berapakah anggaran kos terakhir?	1. Kos bagi satu unit produk dianggarkan sebanyak RM15.00. 2. Saya berharap agar mendapat keuntungan RM10.00 bagi jualan setiap unit. 3. Kos terakhir tidak melebihi RM20.00.
Jangka masa 1. Bilakah pelanggan ingin projek ini disiapkan? 2. Apakah produk sampingan yang perlu siap dalam jangka masa yang sama?	1. Pelanggan mahu cadangan reka bentuk projek disiapkan dalam tempoh 40 jam waktu bekerja. 2. Saya berharap agar dapat menyiapkan contoh produk (*mock-up* atau model) pada masa yang sama walaupun penambahbaikan akan meningkatkan jangka masa yang ditetapkan.

3.1.4 Menyaring maklumat dalam projek *brief*

Setelah borang projek *brief* lengkap, maklumat yang diperoleh perlu disaring untuk memudahkan pengurus projek dan pereka bentuk melaksanakan tugas masing-masing. Maklumat pada borang projek *brief* boleh diringkaskan dalam bentuk jadual atau gambar rajah bermaklumat.

Jadual 3.3 Jadual maklumat projek *brief*

Kriteria	Catatan
Fungsi	• Membawa barang-barang serba guna.
Persembahan	• Pelbagai jenis warna. • Mudah disimpan kerana saiz boleh diubah suai.
Tujuan pasaran	• Suri rumah • Pengguna lain yang berminat.
Kuantiti	• 100 unit (fasa pertama)
Stail/gaya	• Bentuk asas geometri • Bersaiz sederhana • Ringan • Mudah dibawa ke mana-mana • Boleh diubah saiznya
Kualiti	• Berkualiti tinggi. • Dapat membawa barangan tidak melebihi 15 unit bersaiz sederhana dengan anggaran saiz barang 10 cm × 8 cm × 10 cm. • Memenuhi piawaian kualiti yang ditetapkan oleh SIRIM.
Kos	• Kos pembuatan minima ialah RM15.00. • Kos maksima ialah RM20.00. • Untung RM10.00 seunit.
Jangka masa	• Jangka waktu 40 jam. • Boleh dibuat penambahbaikan.

INFO

Proses menyaring maklumat perlu dijalankan oleh pengurus projek dan pereka bentuk.

Proses ini boleh dibuat dengan kaedah yang dicadangkan di bawah.

1. Mengadakan sesi perbincangan lanjutan dengan pelanggan tersebut.
2. Mengadakan *video conference* untuk mendapatkan maklumat tambahan. Cara ini lebih baik berbanding dengan telefon kerana dapat menggambarkan sesuatu idea dengan jelas.
3. Mendapatkan maklum balas bertulis daripada pelanggan.

UJI MINDA

Mengapakah sesuatu produk perlu mematuhi piawaian kualiti seperti SIRIM?

JOM BUAT

Berdasarkan idea awal tajuk projek anda, lakarkan idea awal projek berdasarkan maklumat yang telah disaring daripada borang projek *brief*. Lakaran perlu menunjukkan ciri-ciri yang dikehendaki oleh pelanggan.

3.1.5 Aplikasi projek *brief* dalam bentuk jadual dan lakaran

Setelah proses saringan maklumat selesai, proses yang seterusnya adalah dengan mengaplikasikan semua data dalam bentuk jadual dan lakaran.

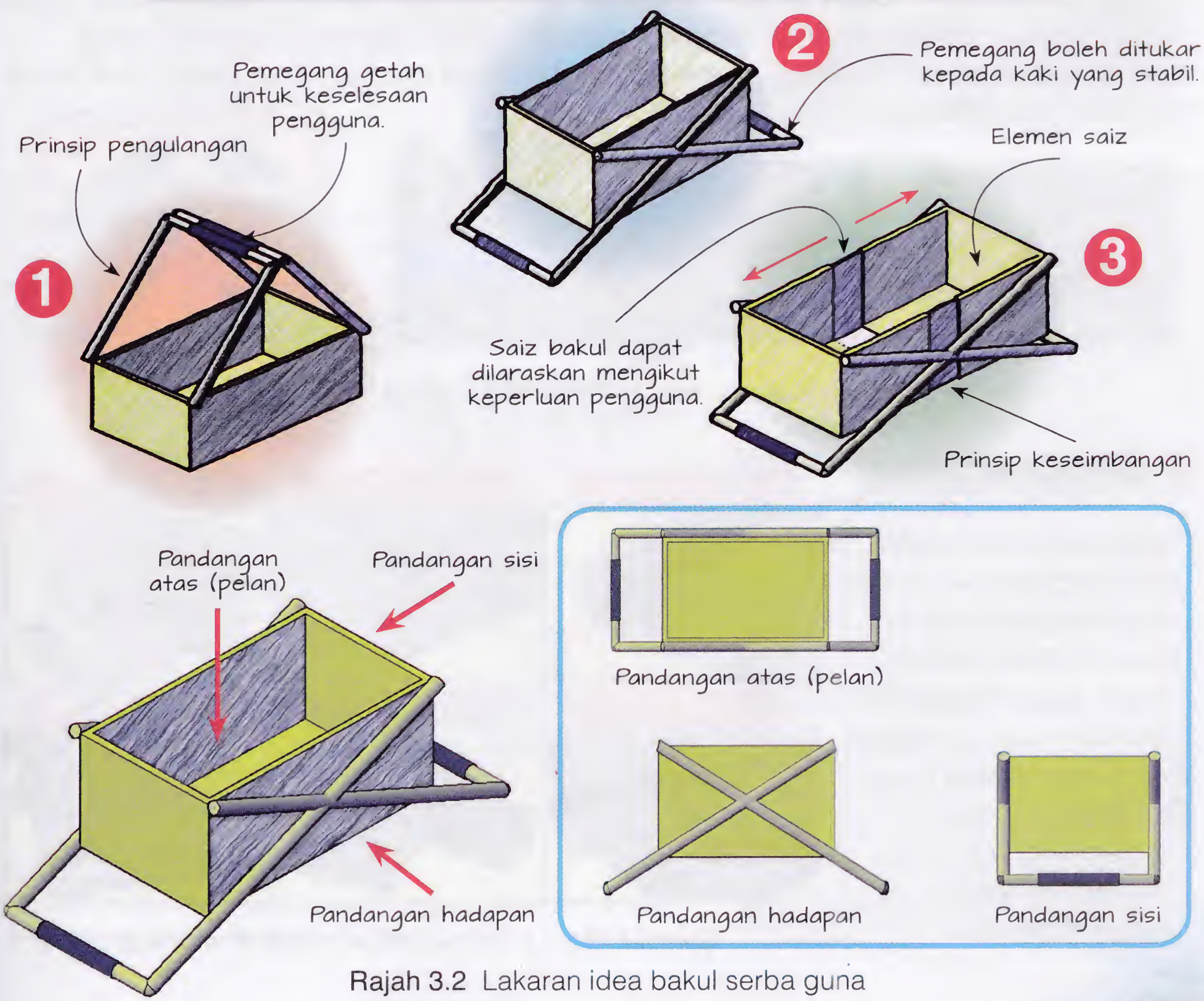
Aplikasi projek *brief* dalam jadual melibatkan semua ciri-ciri projek *brief*. Aplikasi projek *brief* pada lakaran melibatkan lakaran produk menggunakan prinsip, elemen, dan idea inovasi.

Jadual 3.4 Aplikasi projek *brief* dalam bentuk jadual

Tajuk: Bakul serba guna	
A. Tajuk projek 1. Apakah jenis produk atau perkhidmatan? 2. Apakah kegunaan produk ini? 3. Di manakah produk ini akan digunakan?	1. Bakul serba guna. 2. Membawa barangan bersaiz sederhana. Boleh digunakan sebagai bekas simpanan barangan. 3. Di rumah atau di tempat yang sesuai.
B. Gambaran keseluruhan projek 1. Siapakah yang akan menggunakannya? 2. Apakah tujuan produk ini dihasilkan? 3. Adakah produk ini diperlukan oleh pelanggan? 4. Bagaimanakah produk ini digunakan dan dipersembahkan?	1. Sasaran utama ialah suri rumah. Namun boleh digunakan oleh pengguna lain. 2. Memudahkan pengguna membawa barangan atau sebagai tempat bekas simpanan. 3. Ya, amat diperlukan. 4. Dipersembahkan dalam pelbagai warna.
C. Reka bentuk produk 1. Apakah elemen dan prinsip reka bentuk yang akan digunakan? 2. Apakah kriteria reka bentuk yang ingin diterapkan? 3. Adakah produk ini inovasi daripada produk sedia ada atau produk yang baharu dibangunkan?	1. Elemen yang akan digunakan ialah saiz, warna, dan bentuk. Prinsip yang digunakan ialah keseimbangan dan pengulangan. 2. Kriteria yang ingin diterapkan ialah fungsi yang pelbagai. 3. Inovasi yang terdapat pada produk ini ialah pelaras saiz bakul.
D. Perancangan dalam pengurusan projek 1. Pembahagian kumpulan kerja 2. Jadual kerja 3. Kos pengeluaran 4. Kuantiti penghasilan	1. Pembahagian kerja kumpulan, jadual kerja, dan kos pengeluaran dinyatakan dalam kertas kerja. 2. Kuantiti penghasilan ialah 100 unit bagi fasa awal dan bergantung pada kehendak pelanggan.

E. Analisis kajian reka bentuk produk dan pasaran 1. Membuat perbandingan dari segi fungsi, persembahan, tujuan pasaran, kuantiti, kualiti, kos, dan jangka masa.	1. Jadual perbandingan  • Menggunakan bahan kain • Bertukar berat jika basah • Kos pembuatan lebih tinggi  • Menggunakan plastik • Ringan • Kos pembuatan rendah
2. Adakah produk ini akan mendapat permintaan di pasaran?	2. Sudah pasti kerana produk ini mempunyai rekaan yang berinovasi dan sesuai dengan fungsinya.
F. Lakaran idea 1. Bagaimanakah rupa bentuk produk dalam bentuk 2 dimensi (2D) dan 3 dimensi (3D)?	1. Lakaran produk menggunakan lakaran isometrik yang mempamerkan 3 bahagian pandangan dalam bentuk 3D. Lakaran unjuran ortografik mempamerkan pandangan 2D.
G. Penghasilan *mock-up* 1. Bahan dan peralatan yang diperlukan untuk menghasilkan *mock-up*.	1. Menggunakan kertas *mounting board*, gam perekat panas, penyedut minuman, pembaris, gunting, pisau pemotong, *cutter*, dan sebagainya.

Contoh lakaran idea bakul serba guna berdasarkan borang projek *brief*



Rajah 3.2 Lakaran idea bakul serba guna

JOM BUAT

Hasilkan *mock-up* atau model bagi reka bentuk produk yang telah anda rancangkan dalam Bab 1.

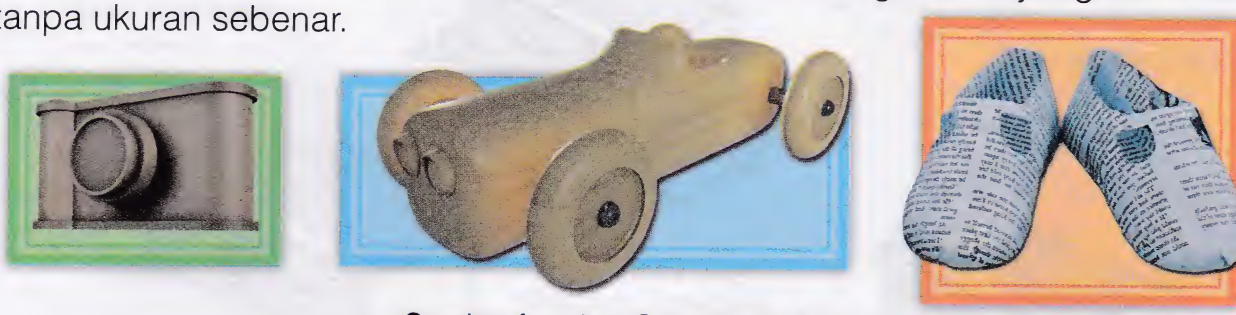
Mock-up atau model seharusnya memenuhi kriteria yang telah disaring di dalam borang projek *brief*.

3.1.6 Pembinaan *mock-up* atau model

Setelah membuat saringan borang projek *brief*, proses seterusnya adalah dengan membina *mock-up* atau model. Proses membina *mock-up* atau model akan menggunakan bahan-bahan dan alatan cantuman yang sesuai. Anda digalakkan untuk menggunakan bahan-bahan terpakai semasa pembinaan *mock-up*. Pemilihan bahan perekat yang tepat dan kaedah mencantum bahagian-bahagian *mock-up* haruslah dibuat dengan baik untuk menjamin kekuatan semasa pengujian tahap keberkesanan.

A *Mock-up*

Mock-up ialah **model olokan** yang dibuat sebelum menghasilkan model sebenar. *Mock-up* dibina untuk memberikan gambaran awal produk dari segi keseimbangan rupa bentuk, warna, dan ergonomik. *Mock-up* boleh dibina mengikut saiz atau tanpa ukuran sebenar. Jika produk bersaiz kecil seperti kasut, maka *mock-up* boleh dibina mengikut saiz sebenar. Manakala produk yang bersaiz besar seperti kerusi, *mock-up* boleh dibina dengan saiz yang lebih kecil tanpa ukuran sebenar.



Gambar foto 3.3 Contoh *mock-up*

Jenis-jenis bahan

Pelbagai jenis bahan dapat digunakan untuk penghasilan *mock-up*. Bahan-bahan tersebut adalah seperti kadbod, plastisin, kayu, polisterin, *foam*, dan dawai kasa. Pemilihan bahan ini bergantung pada jenis bahan yang mudah dibentuk.



Gambar foto 3.4 Bahan untuk membuat *mock-up*

B Model

Model terbahagi kepada dua, iaitu **model separa berfungsi** dan **model berfungsi sepenuhnya**. Model separa berfungsi juga dikenali sebagai **model blok** yang dihasilkan secara berskala atau saiz sebenar. Bahan penghasilan model separa berfungsi ini tidak semestinya bahan sebenar, namun beberapa komponen pada model tersebut dapat berfungsi seperti produk yang sebenar. Model berfungsi sepenuhnya dibina menyerupai objek sebenar dan berfungsi mengikut tujuan sasaran. Model jenis ini juga dibina dengan menggunakan bahan dan kaedah cantuman yang sebenar.



Gambar foto 3.5
Contoh mesin jahit yang dijadikan model separa berfungsi sebagai mainan kanak-kanak.



Gambar foto 3.6
Contoh model separa berfungsi mainan penyedut hampagas yang dapat menyedut sampah dengan menggunakan kuasa bateri.



Gambar foto 3.7
Contoh model kereta yang berfungsi sepenuhnya dari segi pergerakan dan kawalan arah.

Penambahbaikan *mock-up* atau model akan dibuat selepas ujian tahap keberkesanan dilakukan. Ujian tahap keberkesanan menggunakan parameter mudah untuk menguji tujuan *mock-up* atau model yang dibina.

Melalui keputusan ujian ini, penambahbaikan dibuat sama ada melalui lakaran atau mengubah suai produk.

TIP KESELAMATAN

Semasa menggunakan bahan perekat untuk tujuan mencantum, anda perlu berhati-hati kerana kebanyakan kandungan perekat terdiri daripada bahan kimia yang mudah meruap dan boleh melekat pada kulit manusia.

Alatan dan bahan untuk cantuman *mock-up* atau model

Alatan dan bahan yang digunakan untuk mencantum bahagian-bahagian *mock-up* atau model perlulah bersesuaian dengan bahan yang digunakan. Antara bahan perekat yang biasa digunakan ialah glu perekat panas, perekat kayu, *super glue*, gam paip PVC, jarum, dan benang.



Pistol perekat panas

Pistol perekat panas biasanya menggunakan bekalan elektrik untuk beroperasi. Rod perekat panas akan cair di muncung pistol perekat panas apabila bekalan kuasa diberikan. Bahan yang sesuai untuk menggunakan alat cantuman ini ialah plastik, *mounting board,* dan kadbod.



Super glue

Penggunaan perekat *super glue* amat popular kerana bahan ini dapat merekat dengan kuat. Perekat *super glue* digunakan untuk mencantumkan permukaan pelbagai jenis bahan *mock-up* seperti plastik, fabrik, *mounting board,* dan kayu.



Perekat kayu

Perekat kayu biasanya digunakan untuk mencantumkan dua atau lebih permukaan bahan berunsur kayu. Terdapat empat jenis perekat kayu di pasaran, iaitu *urea formaldehyde* (UF), *melamine formaldehyde* (MF), *phenol formaldehyde* (PF), dan *phenol resorcinol formaldehyde* (PRF).



Gam paip PVC

Gam paip PVC atau simen pelarut berfungsi untuk menyambung *mock-up* atau model yang menggunakan paip PVC tidak berulir. Bahan perekat ini terdapat dalam bentuk cecair dan dijual dalam tin pelbagai saiz.

Benang dan jarum

Benang dan jarum biasanya digunakan jika *mock-up* yang akan dihasilkan menggunakan bahan fabrik. Benang digunakan untuk mencantum serta menghasilkan corak yang menarik. Terdapat pelbagai jenis saiz dan warna benang yang dijual di pasaran.

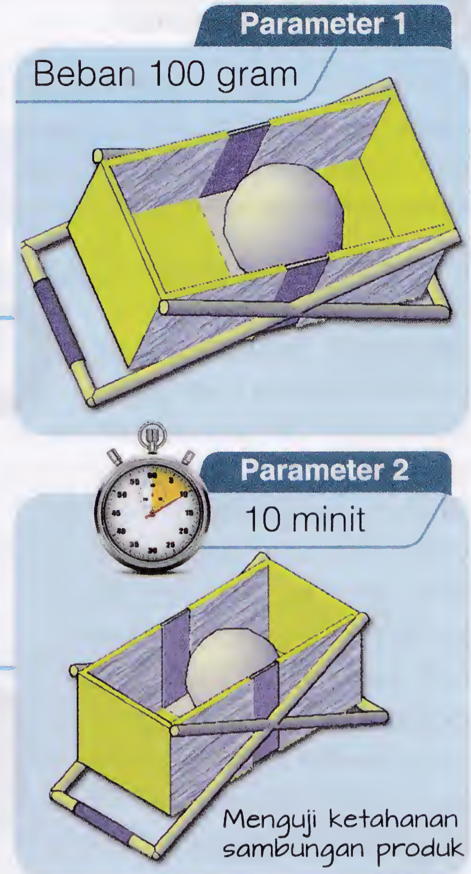


3.1.7 Penilaian hasil *mock-up* atau model

Penilaian hasil *mock-up* atau model ialah proses terakhir untuk **mengukur tahap keberkesanan produk**. Tahap keberkesanan produk diukur berdasarkan tiga faktor penting, iaitu **mematuhi kriteria projek *brief***, **memenuhi kehendak pelanggan**, dan **ketepatan rupa bentuk**.

Terdapat dua kaedah yang biasa digunakan untuk menguji produk, iaitu pengujian di lapangan dan pengujian di makmal. Sebelum melakukan pengujian, parameter perlu ditetapkan terlebih dahulu. Parameter bermaksud sesuatu ukuran yang ingin dijadikan piawaian. Contohnya, masa selama 10 minit, ketinggian 1 meter, dan berat beban 100 gram.

Semua parameter yang ditetapkan haruslah boleh diukur. Item yang bersifat subjektif tidak boleh dijadikan parameter kerana penilaian tersebut bergantung pada individu penilai dan bukan pada produk. Contoh parameter subjektif ialah cantik, menarik, dan kemas.



Rajah 3.3 Parameter pengujian produk

A Penilaian *mock-up*

Pengujian bagi *mock-up* dibuat berdasarkan **bentuk**, **keseimbangan**, **kestabilan**, dan **kekuatan cantuman**. Pengujian *mock-up* **tidak boleh mengukur fungsi produk**. Selepas parameter ditentukan, ujian akan dijalankan. Keputusan ujian perlu dicatatkan dan digunakan sebagai rujukan penambahbaikan. Contoh laporan pengujian *mock-up* adalah seperti Jadual 3.5.

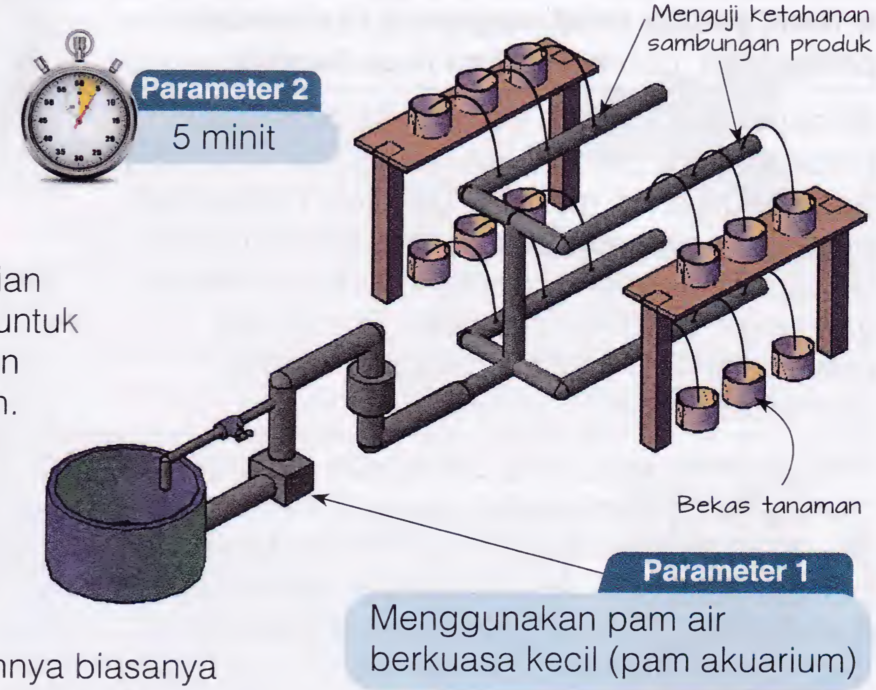
Jadual 3.5 Laporan pengujian *mock-up*

Jenis ujian	Parameter	Keputusan
Ujian kekuatan cantuman	1. Berat beban 100 gram 2. Masa beban diletakkan di dalam *mock-up* ialah 10 minit.	*Mock-up* dapat bertahan tanpa rosak selepas 10 minit jika menggunakan beban 100 gram.
Ujian kestabilan	1. Sudut condongan permukaan ialah 45°. 2. *Mock-up* diletakkan pada satu tapak rata dan dilekatkan dengan perekat yang sesuai.	*Mock-up* tidak jatuh dan kukuh pada tapaknya.

B Penilaian model

Pengujian bagi model dibuat bergantung pada jenis model sama ada model separa berfungsi atau model berfungsi sepenuhnya. Pengujian model adalah dari **segi kefungsian**. Seperti penilaian *mock-up*, parameter juga perlu ditetapkan terlebih dahulu sebelum membuat pengujian model.

Rajah 3.4 menunjukkan contoh pengujian yang dilakukan terhadap satu model separa berfungsi, iaitu reka bentuk sistem pengairan pertanian. Sistem pengairan pertanian yang sebenar berfungsi untuk mengalirkan air bernutrien ke tanaman secara titisan. Namun, model ini hanya dapat berfungsi untuk menitiskan air ke dalam beberapa bekas tanaman sahaja.



Rajah 3.4 Contoh pengujian model separa berfungsi

Model berfungsi sepenuhnya biasanya melibatkan reka bentuk fesyen. Model jenis ini biasanya boleh terus digunakan oleh pengguna.

Jadual 3.6 Laporan pengujian model

Jenis ujian	Parameter	Keputusan
Ujian kekuatan cantuman	1. Menggunakan pam air berkuasa kecil (pam akuarium). 2. Hanya 6 daripada 12 sambungan paip dibuat sempurna. 3. Enam sambungan hanyalah *mock-up*. 4. Masa pam beroperasi ialah 5 minit.	• Air dapat menitis pada 6 sambungan bekas tanaman. • Tiada kebocoran pada sambungan paip yang dibuat.
Ujian beban	1. Beban 1 kg diletakkan di atas sambungan paip. 2. Beban diletakkan di sambungan bahagian atas.	• Paip melengkung ke bawah. • Perlu sokongan untuk mengelakkan paip tertanggal akibat tekanan air.

Refleksi Minda

PROSES REKA BENTUK

Definisi

Projek *brief* ialah satu **proses perbincangan awal** antara **pelanggan** dengan **pengurus projek** untuk memenuhi kehendak pelanggan dalam penghasilan sesuatu produk.

Ciri-ciri

Terdapat tujuh ciri utama projek *brief*, iaitu **tajuk projek**, **gambaran keseluruhan projek**, **reka bentuk produk**, **perancangan pengurusan projek**, **analisis kajian reka bentuk dan pasaran**, **lakaran idea**, dan **penghasilan *mock-up*** atau **model**.

Mock-up

Mock-up dikenali sebagai **model olokan** yang dibina untuk memberikan gambaran awal produk secara konkrit.

Penilaian

Penilaian hasil *mock-up* atau model merupakan kaedah yang digunakan untuk **mengukur tahap keberkesanan produk**.

Parameter perlu ditetapkan terlebih dahulu sebelum ujian terhadap *mock-up* atau model dijalankan. Keputusan akan diperoleh selepas ujian dan direkod sebagai keputusan.

Model

Model terbahagi kepada **model separa berfungsi** dan **model berfungsi sepenuhnya**. **Model separa berfungsi** juga dikenali sebagai **model blok** yang menjalankan secara minimum satu fungsi. **Model berfungsi sepenuhnya** dapat **digunakan terus** oleh pelanggan seperti kebanyakan produk dalam rekaan fesyen.

Latihan Pengukuhan

Jawab semua soalan.

1. Tandakan (✓) pada ciri projek *brief* yang betul dan (✗) pada yang tidak berkaitan.

(a) Kriteria produk	
(b) Lakaran idea	
(c) Harga produk	

2. Padankan perkataan dengan maksudnya yang betul.

Perkataan	Maksud
(a) *Mock-up*	Model blok yang dihasilkan secara bersaiz sebenar.
(b) Model separa berfungsi	Model yang menyerupai objek yang sebenar.
(c) Model berfungsi sepenuhnya	Model olokan dan memberikan gambaran rupa bentuk produk.

3. Susunkan kriteria pertimbangan utama dalam borang projek *brief* mengikut urutan yang betul.

Kualiti	
Fungsi	1
Stail/gaya	
Kos	
Jangka masa	5

4. Nyatakan dua kriteria pertimbangan utama dan tulis satu contoh penyataan masalah yang terdapat di dalam senarai semak ciri pertimbangan utama projek *brief*.

Bil.	Kriteria pertimbangan utama	Penyataan masalah
(a)		
(b)		

5. Penilaian hasil *mock-up* atau model ialah proses terakhir untuk mengukur tahap keberkesanan. Nyatakan jenis ujian yang boleh dibuat ke atas *mock-up* atau model.

6. Isikan tempat kosong dengan jawapan yang betul.
   (a) Tajuk projek merujuk kepada ______ yang ingin dihasilkan.
   (b) Kriteria produk melibatkan ______ dan ______ yang diaplikasikan kepada pembuatan produk.
   (c) Analisis kajian berfokus kepada ______ dan ______ .

7. Jadual di bawah merupakan satu contoh borang projek *brief*.

Tajuk (X):			
Kriteria pertimbangan utama (Y)		Catatan (Z)	
(a)		(a)	
(b)		(b)	

   Nyatakan perkara yang perlu berada pada ruangan yang bertanda X, Y, dan Z.

8. Bagaimanakah maklumat yang tercatat di dalam borang projek *brief* dapat membantu dalam penghasilan produk? Jelaskan jawapan anda.

9. Berdasarkan pengetahuan anda berkaitan dengan penilaian model berfungsi sepenuhnya, rekodkan keputusan ujian tahap keberkesanan produk seperti Gambar foto 1.



Gambar foto 1

10. Encik Azril telah membuat pemasangan **model berfungsi sepenuhnya** bagi sistem pengairan tanaman sayurannya. Namun, setelah model tersebut beroperasi, kebanyakan sambungan paip telah tertanggal. Huraikan sebab berlakunya keadaan tersebut dan nyatakan langkah-langkah untuk mengatasinya.

BAB 4

LAKARAN

Standard Kandungan

4.1 Lakaran piktorial

JOM FIKIR

Mengapakah lakaran diperlukan sebelum perancangan pembinaan projek dibuat?

Pengenalan

Lakaran piktorial ialah gambaran kasar objek sebenar yang dilihat dari pelbagai arah atau sudut pandangan. Lakaran ini menunjukkan gambaran bentuk sesuatu objek dalam dua dimensi (2D) atau tiga dimensi (3D).

Lakaran ini digunakan oleh pereka untuk menyampaikan idea dan konsep kepada para pelanggan.




Lakaran piktorial memberikan gambaran sesuatu objek melalui tiga pandangan, iaitu pandangan atas (pelan), pandangan sisi, dan pandangan hadapan.
Melakar ialah proses menjana idea dalam minda anda. Seterusnya, anda akan menjelmakan idea tersebut di atas kertas dengan menggunakan pen dan pensel.
Lakaran piktorial boleh disediakan dalam bentuk contengan atau lakaran peribadi, lakaran persembahan, lakaran penerokaan, lakaran perkembangan idea, lakaran teknikal, dan lakaran digital.
NOOR AZAH

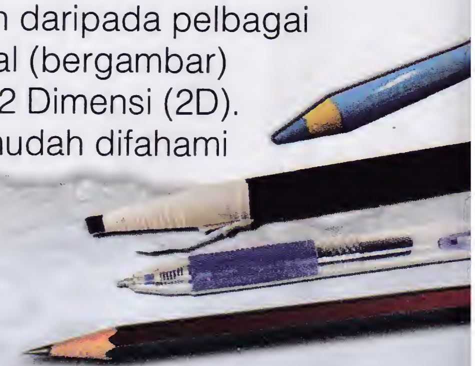
STANDARD PEMBELAJARAN

Pada akhir pembelajaran, murid dapat:
- menyenaraikan peranan lakaran dalam reka bentuk.
- mengenal pasti teknik lakaran piktorial.
- menghasilkan lakaran asas produk dalam bentuk 3D berdasarkan 2D.
- memilih lakaran produk terbaik berdasarkan elemen reka bentuk.
- menilai maklumat yang ada pada lakaran yang dipilih.
- mencadangkan penambahbaikan ke atas lakaran yang dipilih.

4.1 Lakaran Piktorial

Lakaran merupakan **contengan berbentuk garisan**, **gambar**, dan **simbol bahasa** yang menerangkan sesuatu perkara. Mengikut sejarah, lakaran telah digunakan oleh manusia sejak zaman purba. Lakaran tersebut banyak ditemui pada dinding gua tempat kediaman mereka. Melalui lakaran, masyarakat purba menzahirkan pengalaman, pertemuan, dan peristiwa penting dalam kehidupan mereka.

Kini, lakaran memainkan peranan penting dalam sesuatu reka bentuk produk. Teknik lakaran boleh dipelajari dalam lukisan seni visual dan lukisan kejuruteraan. Namun begitu, perbincangan dalam bab lakaran ini hanya menjurus kepada skop lukisan kejuruteraan. Lakaran boleh dipersembahkan daripada pelbagai pandangan atau secara piktorial (bergambar) sama ada 3 Dimensi (3D) atau 2 Dimensi (2D). Melalui cara ini, lakaran lebih mudah difahami dan diaplikasikan dalam reka bentuk produk.



Gambar foto 4.1
Contoh alatan untuk melakar

Definisi lakaran

Lakaran ialah satu **lukisan awal** atau **lukisan draf** yang dihasilkan menggunakan teknik lakaran bebas *(freehand drawing)* tanpa bantuan alat melukis seperti pembaris atau jangka lukis. Lakaran biasanya dijadikan gambaran awal bagi menunjukkan rupa atau bentuk sesuatu produk. Lakaran juga membolehkan komunikasi berlaku antara pereka bentuk dan pembuat produk dalam bentuk grafik dan tulisan. Alatan asas yang digunakan untuk lakaran ialah pensel, arang, pastel kapur, pen penanda *(marker pen)*, dan pen. Pensel yang sesuai digunakan untuk lakaran ialah pensel 2B dan 4B. Lakaran juga boleh dihasilkan dengan menggunakan komputer tetapi memerlukan kemahiran yang tinggi dan tidak semudah lakaran menggunakan tangan.

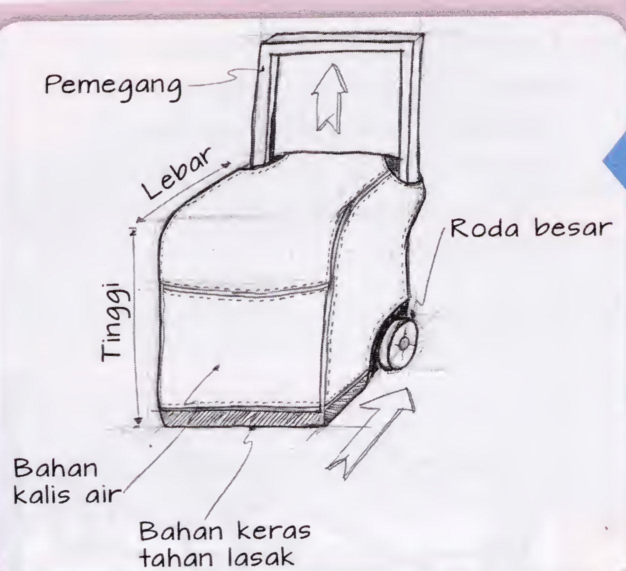
4.1.1 Peranan lakaran dalam reka bentuk

Lakaran memainkan peranan penting dalam menentukan konsep awal proses reka bentuk sesuatu produk, proses pembinaan, bahan yang akan digunakan, dan kos pembinaan projek yang terlibat. Lakaran selalunya memakan masa dan melibatkan proses yang berulang sehingga lakaran tersebut menepati kehendak dan dipersetujui oleh pelanggan. Proses lakaran bermula daripada contengan idea, perincian konsep asas, perincian visual, dan akhirnya lakaran lengkap.

Lakaran ialah meletakkan idea dengan cepat di atas kertas dengan menggunakan pensel. Namun begitu, kepesatan teknologi telah berjaya menghasilkan perisian Reka Bentuk Berbantu Komputer atau *Computer Aided Design* (CAD). Terdapat pelbagai kegunaan lakaran dalam proses reka bentuk. Antara peranan utama lakaran dalam reka bentuk produk adalah seperti berikut:

A Mempercepat pembangunan konsep

Lakaran merupakan kaedah terbaik untuk **meneroka konsep** bagi menunjukkan gambaran pereka. Kaedah ini menjimatkan masa kerana pereka hanya perlu menghasilkan lakaran sesuatu konsep di atas kertas. Kemudian, lakaran tersebut boleh dipindahkan ke dalam komputer. Sebagai contoh, jika anda menghadapi masalah membawa beg sekolah yang berat, anda boleh menghasilkan lakaran beg sekolah yang dapat mengatasi masalah tersebut melalui pembangunan konsep seperti berikut:



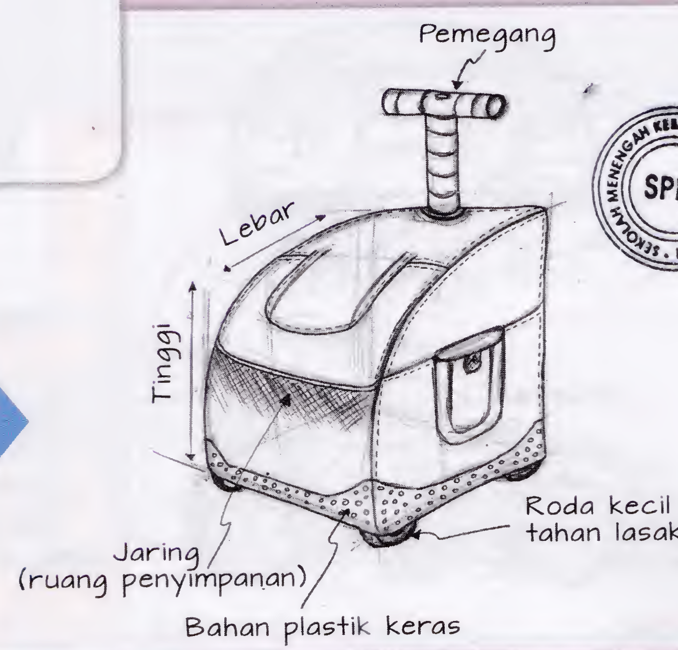
Rajah 4.1 Konsep A

Konsep A

Mengutamakan ruang yang lebih luas untuk penyimpanan, roda yang besar bagi menarik beban serta pemegang yang besar bagi memudahkan beg ditarik.

Konsep B

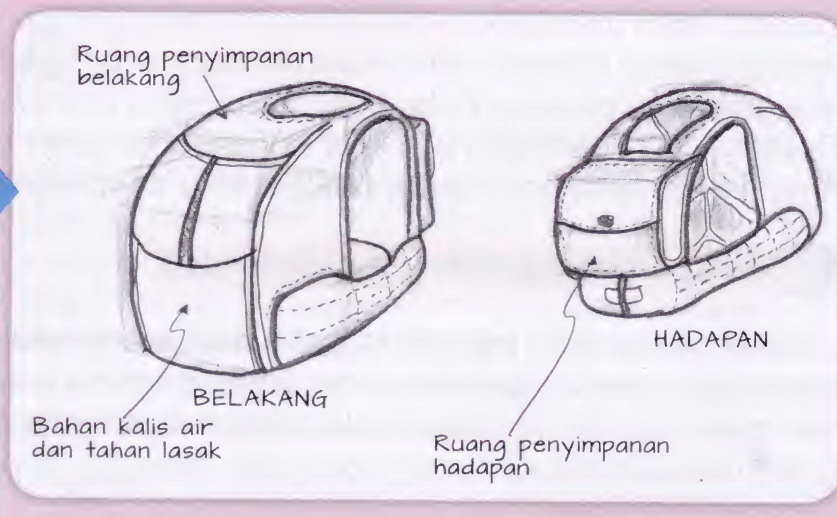
Mengekalkan ciri-ciri beg sekolah tetapi reka bentuknya lebih ergonomik. Roda yang lebih kecil serta pemegang yang boleh berputar akan ditambahkan pada beg tersebut.



Rajah 4.2 Ciri-ciri penambahbaikan beg

Konsep C

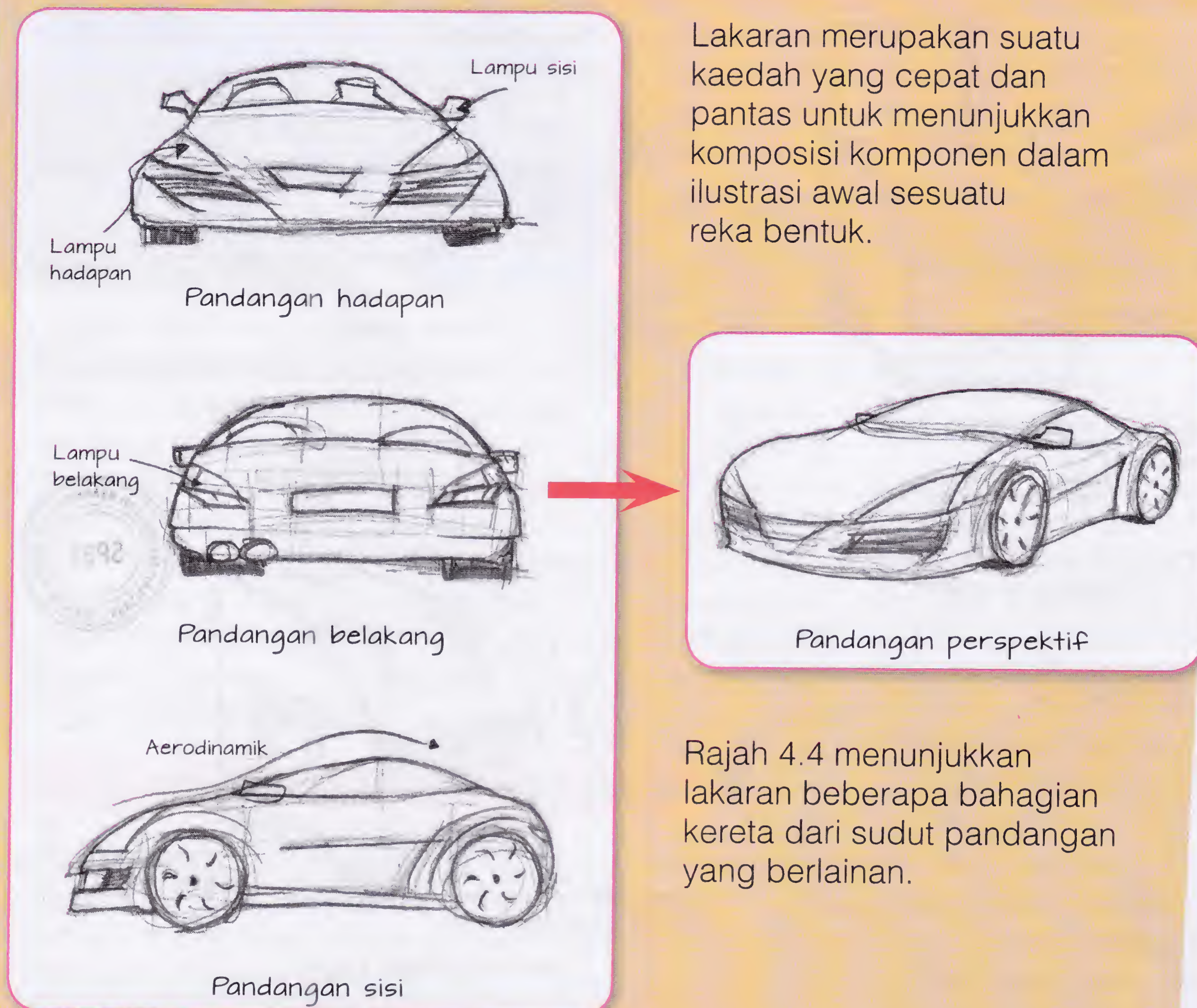
Menambah ruang penyimpanan pada bahagian hadapan beg bagi mengurangkan beban menggalas pada bahagian belakang.



Rajah 4.3 Penambahan ruang penyimpanan

B Asas komposisi untuk ilustrasi

Lakaran merupakan suatu kaedah yang cepat dan pantas untuk menunjukkan komposisi komponen dalam ilustrasi awal sesuatu reka bentuk.

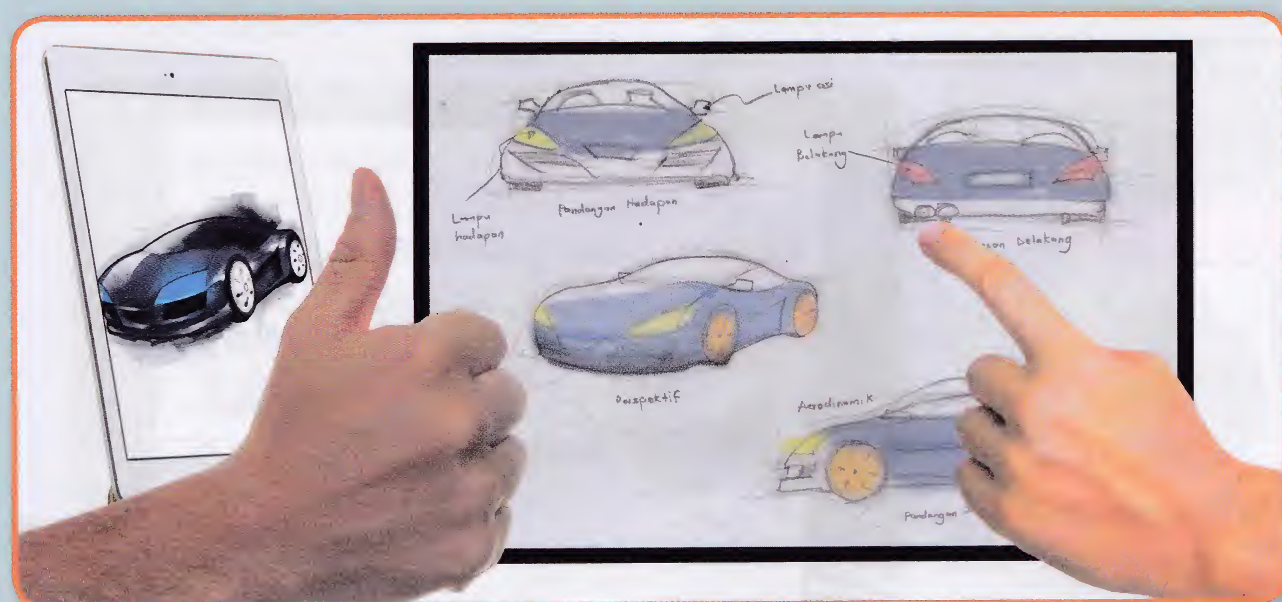


Rajah 4.4 menunjukkan lakaran beberapa bahagian kereta dari sudut pandangan yang berlainan.

Rajah 4.4 Ilustrasi awal reka bentuk sebuah kereta

C Medium komunikasi pelanggan

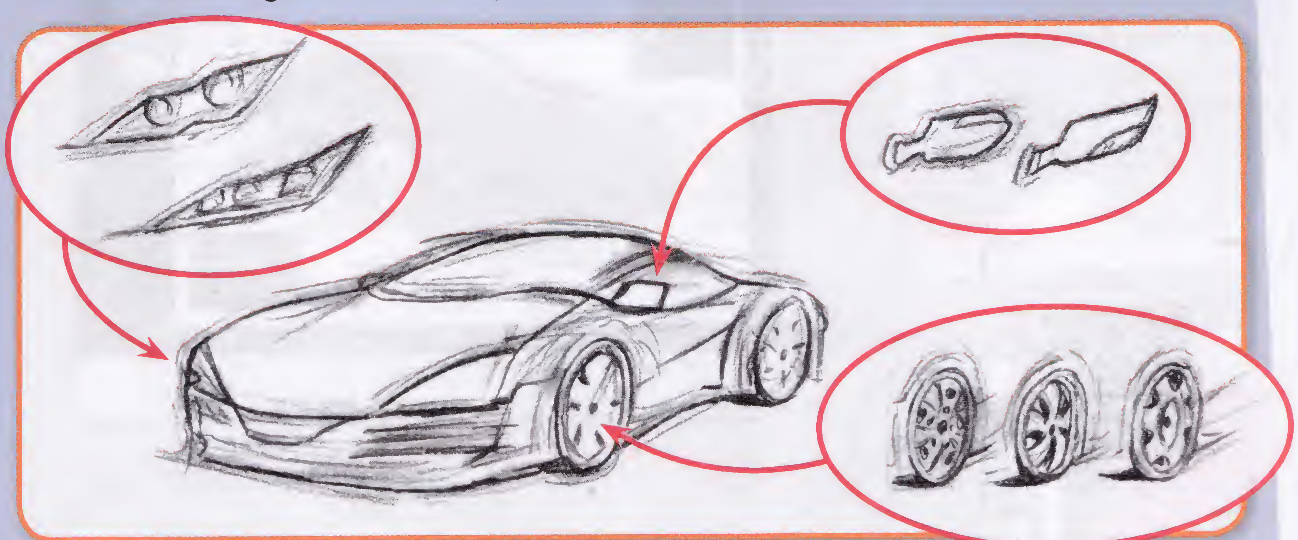
Gambar 4.1 ialah salah satu contoh konsep yang diusahakan berdasarkan komunikasi awal pelanggan bersama pereka. Lakaran ini kemudiannya dihantar kepada pelanggan untuk pertimbangan dan persetujuan. Setelah lakaran itu dimuktamadkan, proses reka bentuk akan ke peringkat lakaran akhir.



Gambar 4.1
Pereka dan pelanggan berkomunikasi untuk menghasilkan idea reka bentuk yang dikehendaki

D Eksplorasi visual

Lakaran boleh digunakan sebagai catatan aktiviti dan eksplorasi pereka.



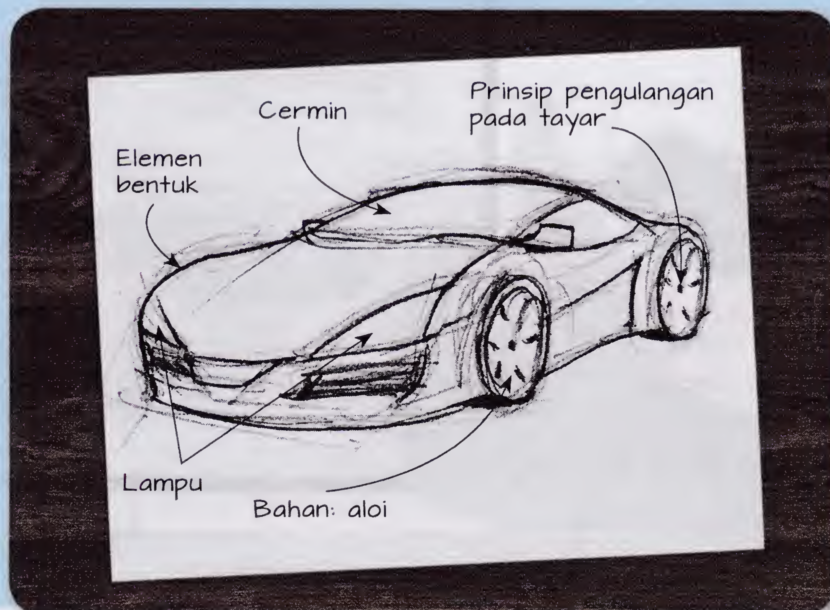
Gambar 4.2 Pereka menunjukkan beberapa pilihan visual rekaannya melalui lakaran

INFO

- Lakaran digital merujuk kepada imej yang terhasil dengan menggunakan komputer.
- Lakaran bebas ialah penghasilan lakaran yang spontan, ringkas, dan cepat untuk tujuan melahirkan idea.

E Penyelesaian perincian visual

Lakaran diperincikan dengan menambah pelbagai elemen berasaskan prinsip reka bentuk. Penerangan tentang elemen, prinsip, dan bahan yang digunakan pada lakaran memudahkan pereka melakukan proses pembangunan reka bentuk. Hasil lakaran itu boleh diperhalusi dengan menggunakan lakaran digital.



Gambar 4.3 Lakaran menggunakan teknik *free hand*

e-PEMBELAJARAN

Layari laman sesawang: http://treebuilder.blogspot.my/2010/11/tajuk-5-asas-grafik.html

Anda boleh mempelajari kaedah atau cara menggunakan elemen reka bentuk supaya visual yang dihasilkan lebih menarik dan berkesan.

Imbas Saya

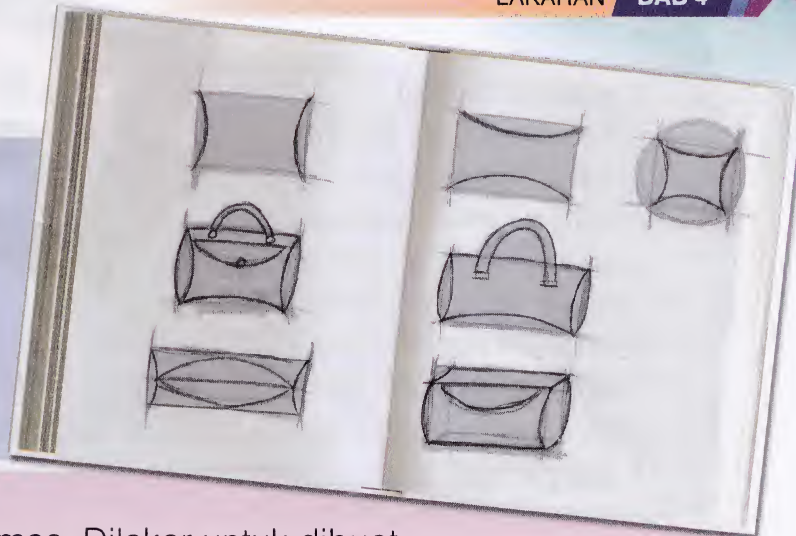


Gambar 4.4 Lakaran menggunakan digital

Jenis-jenis lakaran

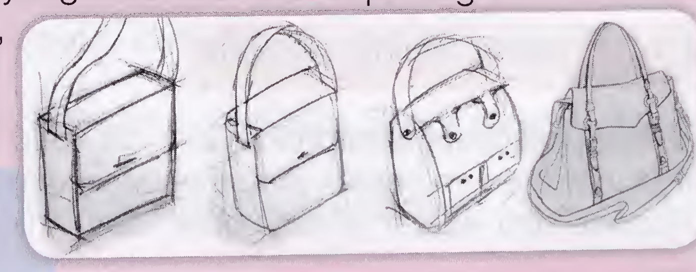
i. Lakaran peribadi atau contengan

Lakaran ini tidak kemas, tidak tersusun, dan dilukis di dalam buku lakaran. Lakaran ini penting untuk penyediaan konsep produk.



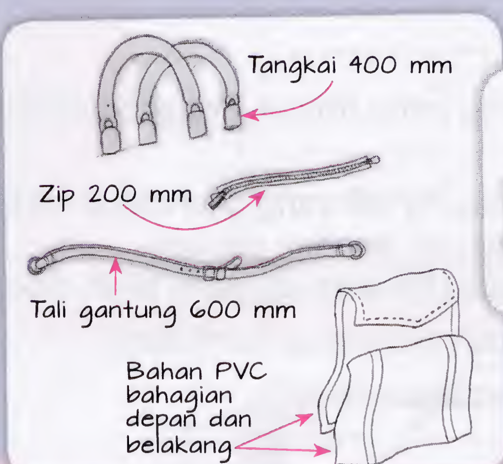
ii. Lakaran penerokaan

Lakaran ini biasanya lebih kemas. Dilakar untuk dibuat perbandingan dengan produk yang sedia ada dalam pelbagai aspek evolusi dari segi bentuk, saiz, bahan, dan sebagainya.



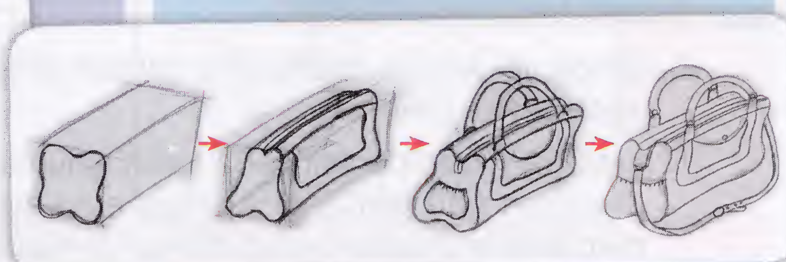
iii. Lakaran teknikal

Penghasilan lakaran teknikal menggambarkan lakaran ceraian, keratan rentas, dan pelbagai sudut pandangan. Lakaran ini mengandungi perincian dimensi yang dapat membantu pereka menggambarkan rekaan produk yang akan dihasilkan.



iv. Lakaran perkembangan idea

Lakaran ini digunakan untuk menunjukkan kesemua lakaran objek bermula daripada idea pertama hingga ke objek terakhir yang hendak dibuat.



v. Lakaran persembahan

Lakaran persembahan membantu pelanggan memahami konsep rekaan yang ingin disampaikan oleh pereka.



vi. Lakaran digital
Teknik melakar secara tradisional dengan menggunakan pensel dan kertas telah diinovasikan seiring dengan perkembangan teknologi pada masa kini.
Anda boleh menggunakan alatan (*gadget*) dan aplikasi terkini untuk melakar rekaan supaya hasil dan persembahan lebih menarik.



Gambar foto 4.2 Aplikasi (a) *Corel Painter* dan (b) *Autodesk Sketchbook*

4.1.2 Teknik lakaran piktorial

Lakaran piktorial memaparkan imej 3D yang memudahkan pereka untuk menggambarkan bentuk atau mentafsir lukisan. Terdapat tiga teknik lakaran piktorial, iaitu lakaran secara oblik, isometrik, dan perspektif.

A Kaedah asas lakaran

Melakar garisan lurus

Penguasaan teknik melakar garisan lurus perlu diketahui untuk memastikan garisan yang dibuat tidak tersasar dari titik yang dikehendaki. Terdapat dua kaedah yang digunakan, iaitu kaedah garisan pendek dan kaedah garisan terus dua titik.

(a) Kaedah garisan pendek

i. Tanda titik kedua-dua hujung garisan yang perlu dilakar. Pegang pensel seperti ketika menulis.
ii. Letakkan mata pensel pada salah satu hujung titik yang ditandakan tadi. Lakarkan satu garisan yang nipis atau garisan pendek dengan memastikan garisan yang dilukis itu menuju ke arah titik yang telah dibuat.
iii. Lakarkan garisan tadi dengan satu garisan yang tebal dan hitam.



Rajah 4.5 Kaedah garisan pendek

(b) Kaedah melakar garisan terus dua titik

i. Ikuti langkah 2 dan 3 seperti kaedah garisan pendek.
ii. Lakarkan satu garisan yang nipis hingga ke titik yang satu lagi.
iii. Hitamkan garisan tersebut dengan garisan yang panjang.

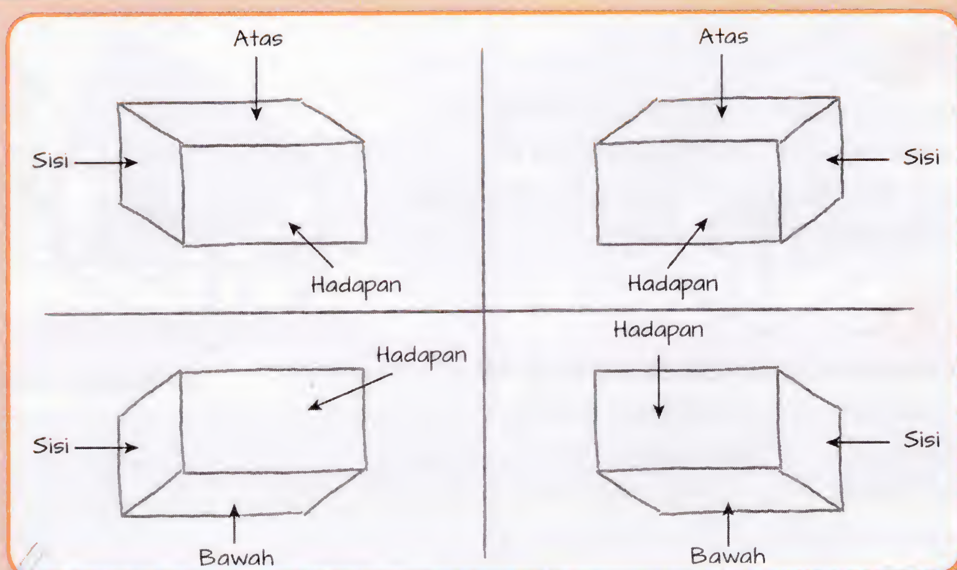


Rajah 4.6 Kaedah garisan terus dua titik

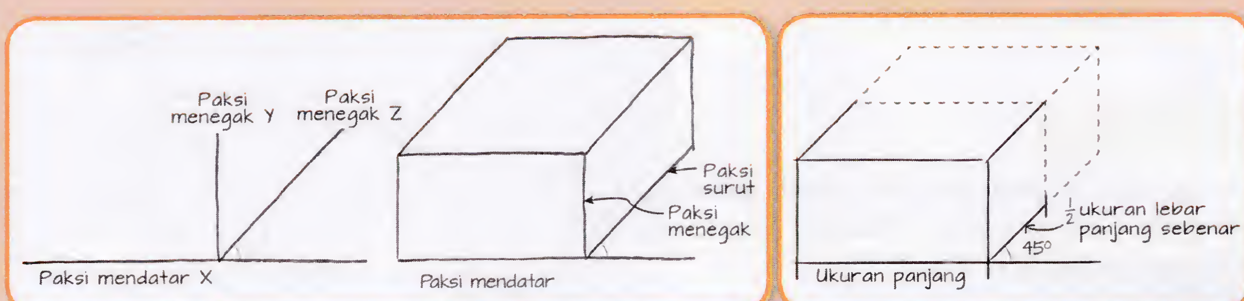
B Lakaran oblik

Lakaran oblik ialah lakaran berbentuk 3D. Prinsip yang perlu diamalkan ketika melakar oblik adalah seperti berikut:

(a) Lakaran oblik bergantung kepada jenis kavalier atau kabinet.
(b) Lakaran dilakar berpandukan tiga paksi asas, iaitu paksi menegak, paksi surut, dan paksi mendatar.
(c) Paksi surut adalah cenderung kepada paksi mendatar. Sudut yang digunakan ialah 45°.
(d) Paksi mendatar adalah bersudut tepat dengan paksi menegak.



Rajah 4.7 Kedudukan objek dari empat sudut pandangan



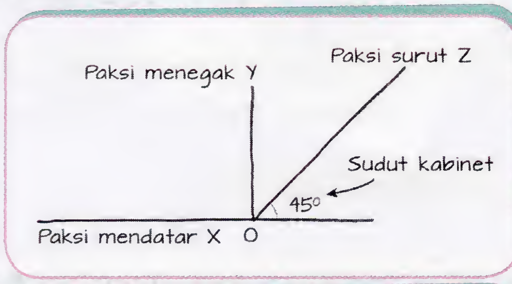
Rajah 4.8 Paksi lakaran oblik (a) Oblik kavalier (b) Oblik kabinet

Langkah melakar oblik kavalier.

Tentukan sudut paksi berdasarkan kedudukan objek sama ada di bawah, atas, kiri atau kanan mata. Berikut adalah contoh teknik melakar oblik pada kedudukan sebelah kanan.

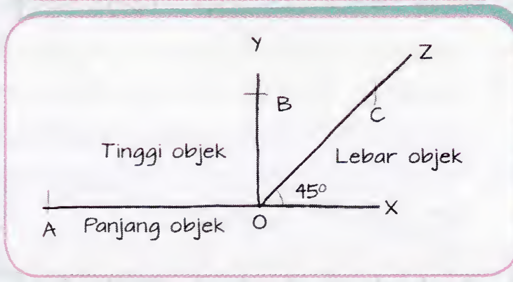
Langkah 1

Lakarkan paksi mendatar (X), garisan paksi menegak (Y), dan garisan paksi surut (Z), bersudut 45°.



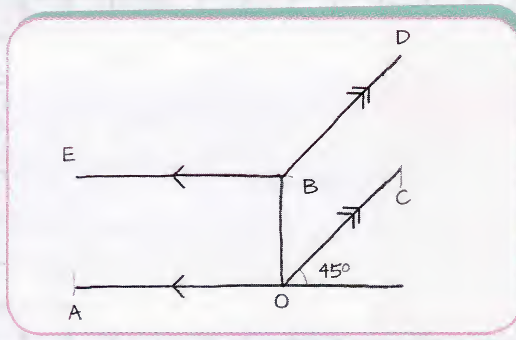
Langkah 2

Tandakan ukuran panjang objek yang dikehendaki pada paksi mendatar dengan huruf A. Tandakan ukuran tinggi objek pada paksi menegak dengan huruf B. Tandakan ukuran lebar objek pada paksi surut dengan huruf C.



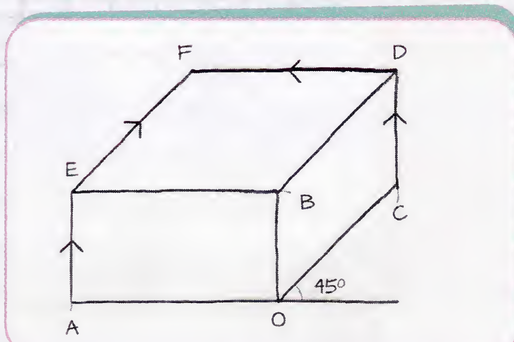
Langkah 3

Lakarkan garisan selari dengan garisan AO bermula pada titik B menjadi garisan BE. Lakarkan garisan selari dengan OC bermula dari titik B menjadi garisan BD.



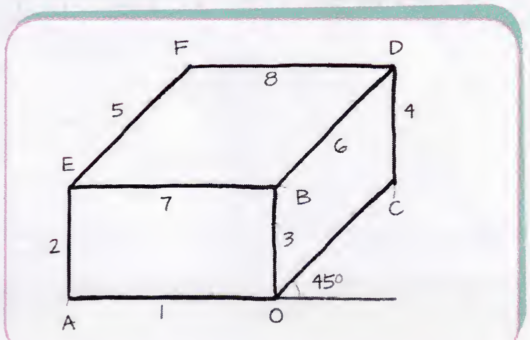
Langkah 4

Lakarkan garisan menegak dari titik A ke E menjadi garisan AE. Lakarkan garisan menegak bermula dari titik C ke titik D menjadi garisan CD. Lakarkan garisan mendatar bermula dari titik D ke titik F menjadi garisan DF. Lakarkan garisan selari dengan garisan BD bermula dari titik E ke titik F menjadi garisan EF.



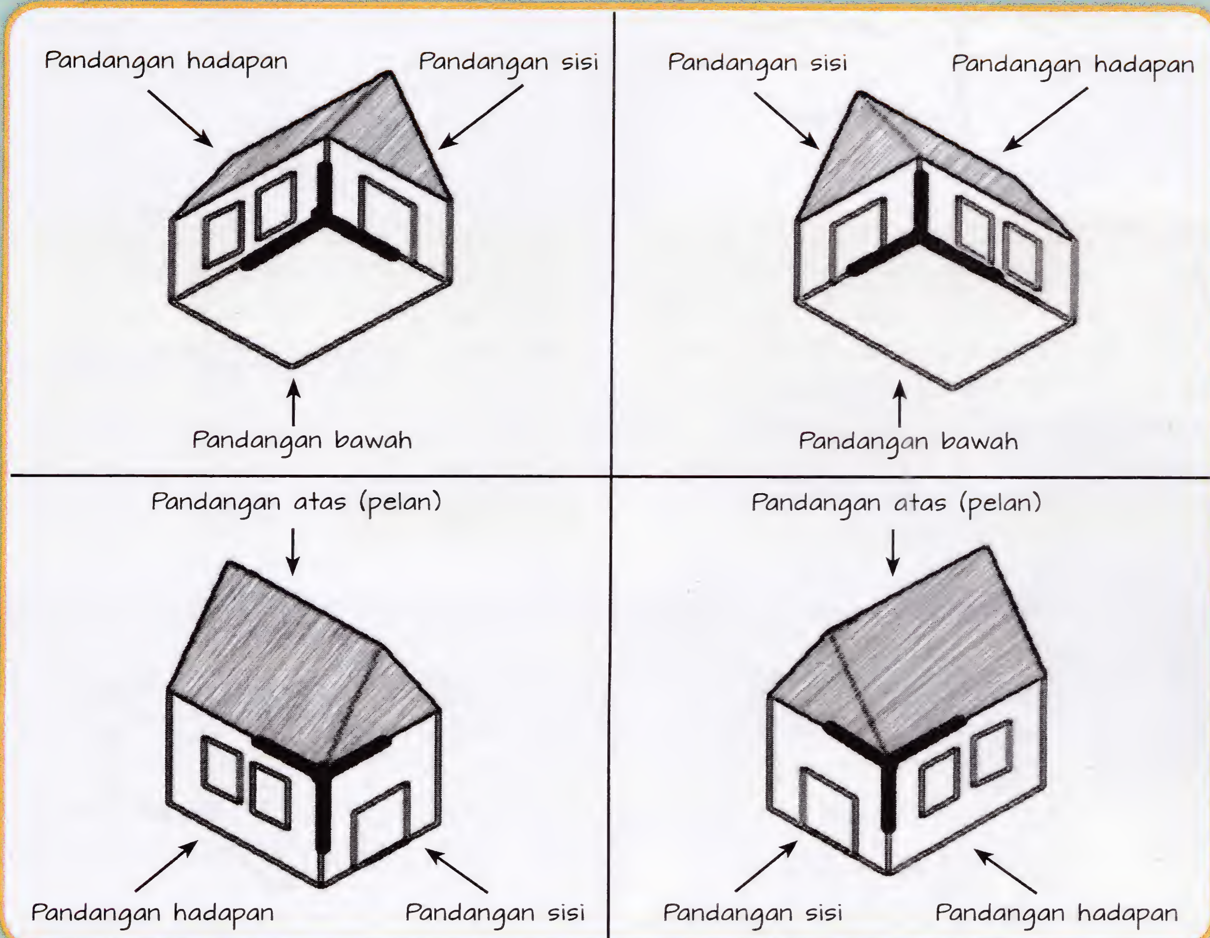
Langkah 5

Legapkan semua garisan objek sehingga terbentuk kotak yang mewakili lakaran oblik kavalier tersebut.



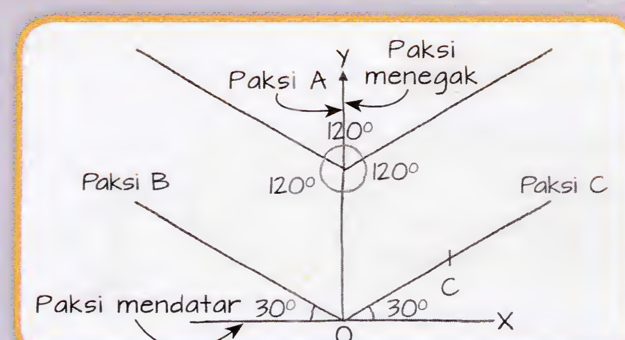
C Lakaran isometrik

Lakaran isometrik ialah lakaran piktorial yang menunjukkan keseluruhan sesuatu pandangan objek. Objek ini dapat menggambarkan pandangan dalam bentuk 3D, iaitu gabungan pandangan atas (pelan), pandangan hadapan, dan pandangan sisi.



Rajah 4.9 Sudut pandangan objek secara isometrik

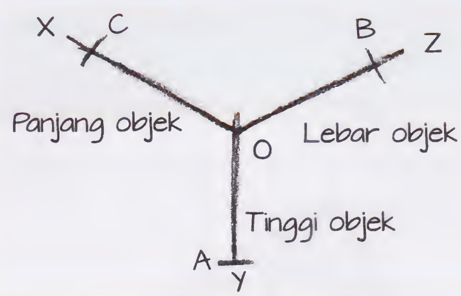
Lakaran isometrik dilukis berpandukan tiga paksi isometrik yang mempunyai sudut 120° setiap satu. Paksi ini juga dikenali sebagai paksi Y.



Rajah 4.10 Kedudukan paksi isometrik

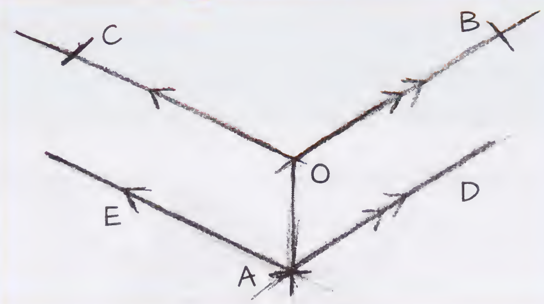
Langkah melakar isometrik dari pandangan atas.

Langkah 1



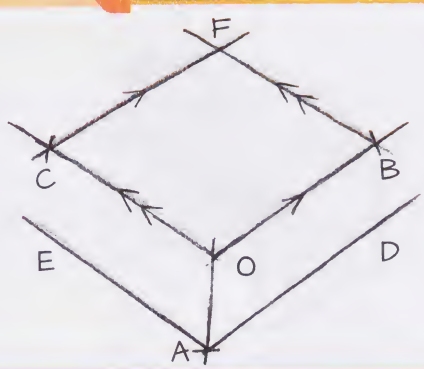
Lakarkan paksi isometrik dari pandangan atas. Tandakan ukuran tinggi objek dengan huruf A pada paksi Y. Tandakan ukuran lebar objek dengan huruf B pada paksi Z dan tandakan ukuran panjang objek dengan huruf C pada paksi X.

Langkah 2



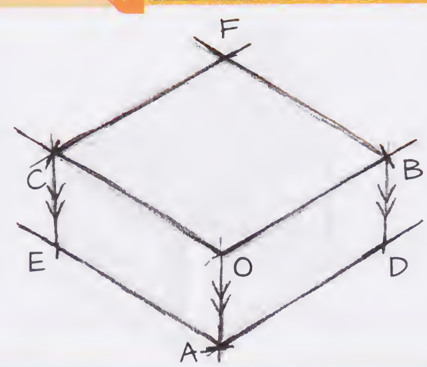
Bina garisan selari OB bermula dari titik A sehingga menjadi garisan AD. Lakarkan garisan selari OC bermula dari titik A sehingga menjadi garisan AE.

Langkah 3



Lakarkan garisan selari OB bermula dari titik C menjadi garisan CF dan garisan selari OC bermula dari titik B menjadi garisan BF.

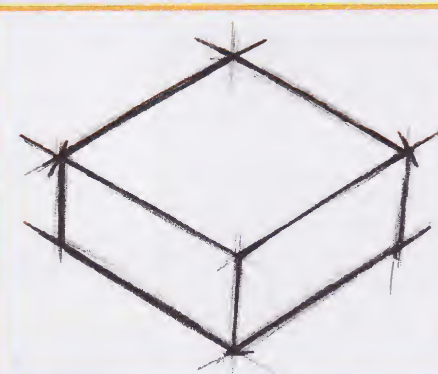
Langkah 4



Bina garisan selari OA bermula dari titik B menjadi garisan BD dan dari titik C menjadi garisan CE.

Langkah 5

Legapkan semua garisan objek sehingga terbentuk kotak yang mewakili lakaran isometrik.

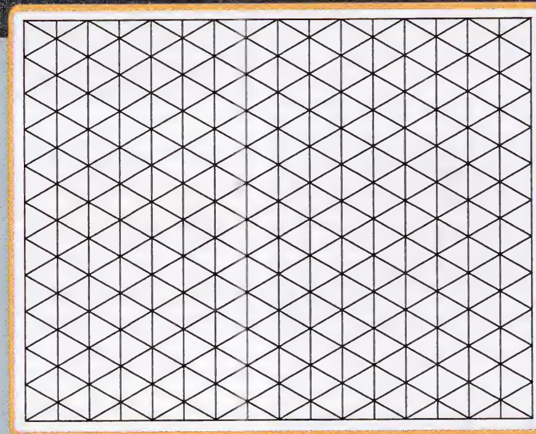


INFO

Legap bermaksud lakarkan garisan dengan menghitamkan garisan objek pada lakaran binaan.

INFO

Kertas isogrid bertujuan untuk memudahkan objek dilakar secara isometrik. Pelakar tidak perlu membina garisan unjuran isometrik bagi membina objek.

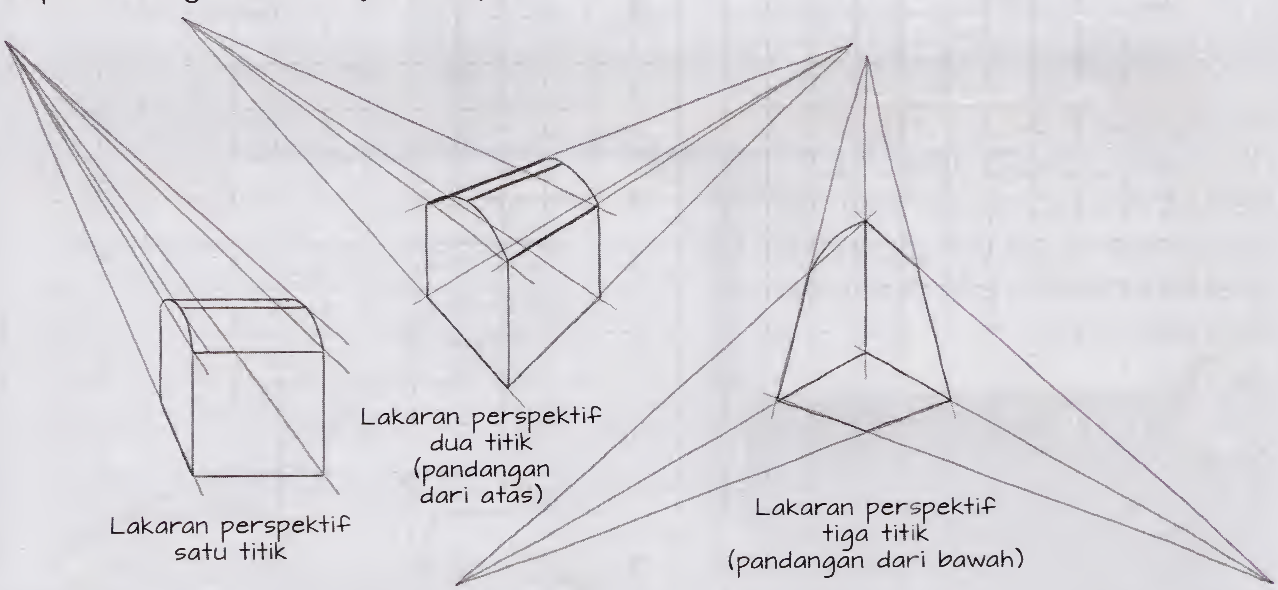


D Lakaran perspektif

Lakaran perspektif ialah satu kaedah ilustrasi objek yang menyamai pandangan mata manusia, iaitu objek dekat bersaiz besar berbanding dengan objek yang jauh. Lakaran perspektif menghasilkan imej dalam 3D bagi menampakkan bentuk yang lebih realistik. Lakaran perspektif boleh dihasilkan melalui kaedah satu titik, dua titik, dan tiga titik. Lakaran perspektif merupakan satu kaedah yang paling lazim digunakan bagi mempersembahkan imej kepada pelanggan terutamanya bagi objek yang besar dan panjang seperti bangunan dan jalan raya.

INFO

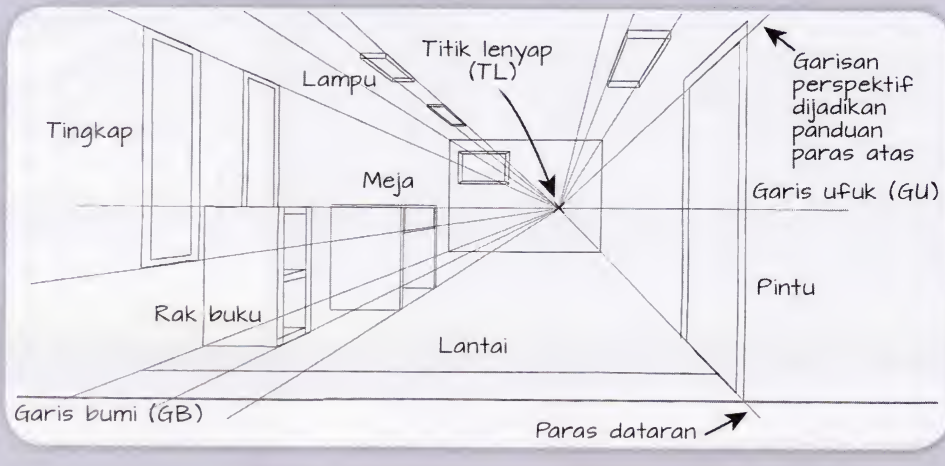
Perspektif satu titik berpunca daripada satu arah yang jauh dan menghilang. Objek akan menjadi besar apabila hampir dengan pandangan anda.



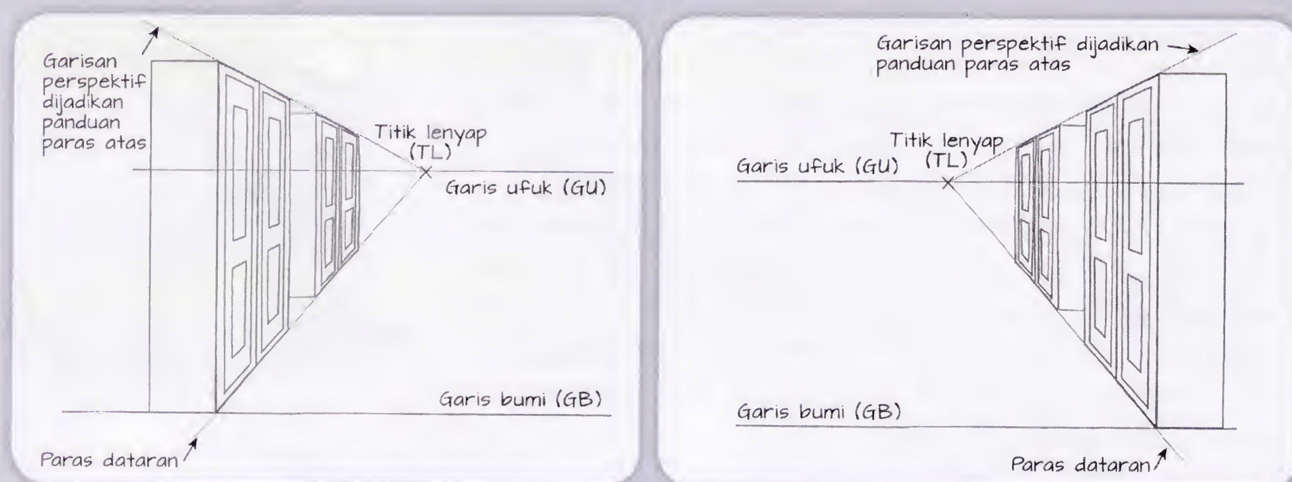
Rajah 4.11 Lakaran perspektif

Elemen lakaran perspektif

Elemen penting untuk menghasilkan lakaran perspektif ialah garis ufuk (GU) dan garis bumi (GB). Garis ufuk digunakan untuk menunjukkan aras penglihatan mata sama ada di bawah, separas atau di atas. Garis bumi menjadi tapak objek. Dari garis bumi, satu garisan perspektif akan diunjurkan ke titik lenyap yang berada di garis ufuk.



Rajah 4.12 Kedudukan titik lenyap

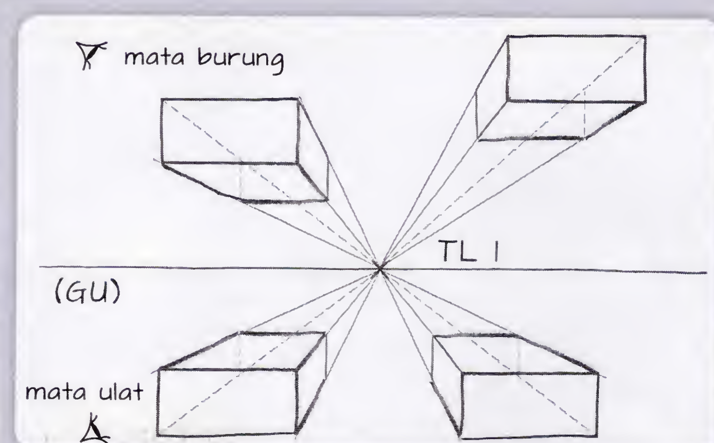


Rajah 4.13 Kedudukan titik lenyap, garis ufuk, dan garisan perspektif

Pandangan mata burung digunakan apabila objek berada di bawah aras mata. Pandangan mata ulat digunakan apabila objek berada di sebelah atas aras mata.

INFO

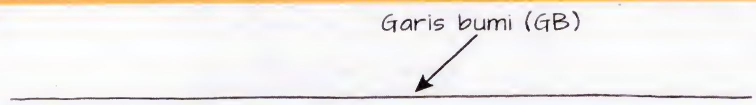
- Pandangan mata burung ialah kedudukan objek yang dilihat dari tempat tinggi.
- Pandangan mata ulat ialah kedudukan objek yang dilihat dari lantai atau bawah.



Rajah 4.14 Kedudukan mata burung dan mata ulat

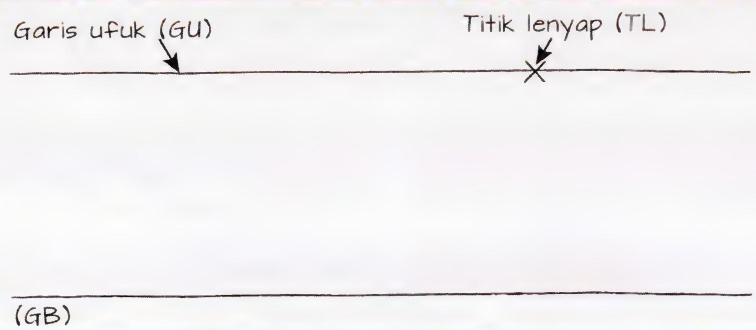
i. Langkah melakar perspektif satu titik di bawah aras mata.

Langkah 1



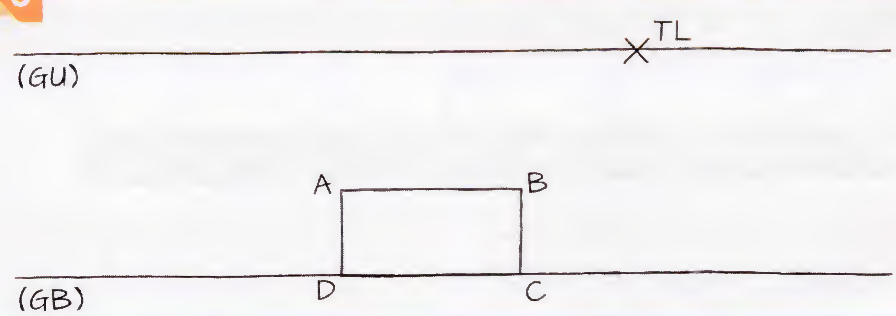
Bina garis bumi (GB).

Langkah 2



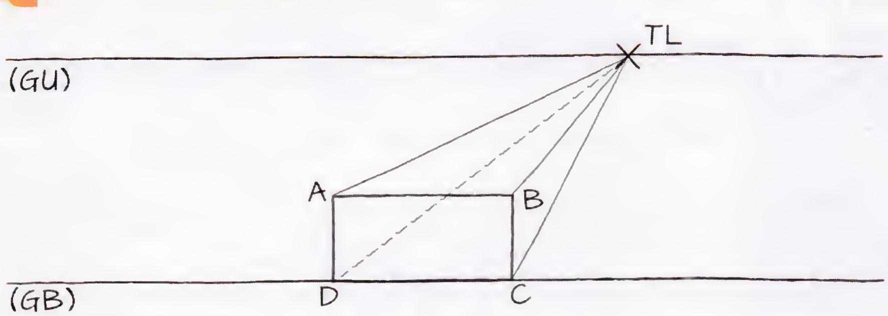
Bina garis ufuk (GU). Tentukan titik lenyap di sebelah kanan garis ufuk.

Langkah 3



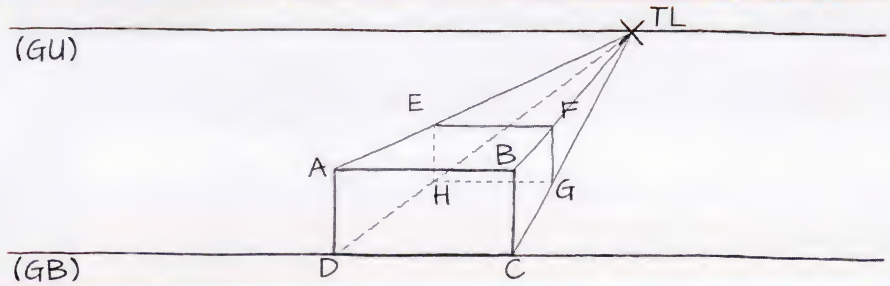
Bina pandangan hadapan dan tandakan pepenjuru dengan huruf ABCD di atas garis bumi (GB).

Langkah 4



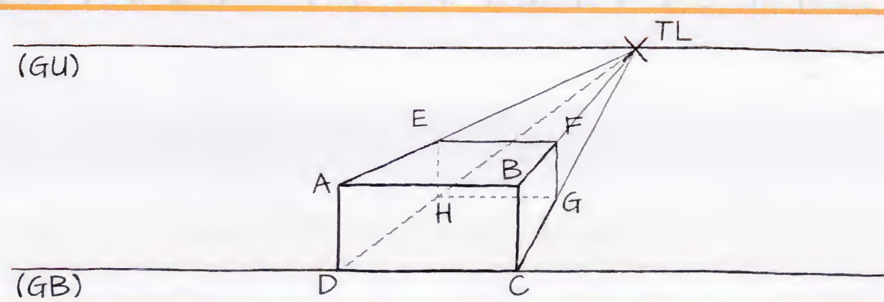
Unjurkan setiap pepenjuru pandangan hadapan dengan garisan perspektif ke titik lenyap (TL).

Langkah 5



Tentukan ukuran lebar objek dan tandakan dengan titik E bermula dari titik A. Unjurkan garisan selari AB bermula dari titik E menjadi garisan EF. Unjurkan garisan selari BC bermula dari titik F menjadi garisan FG.

Langkah 6



Legapkan garisan pembinaan objek sehingga menjadi lakaran perspektif.

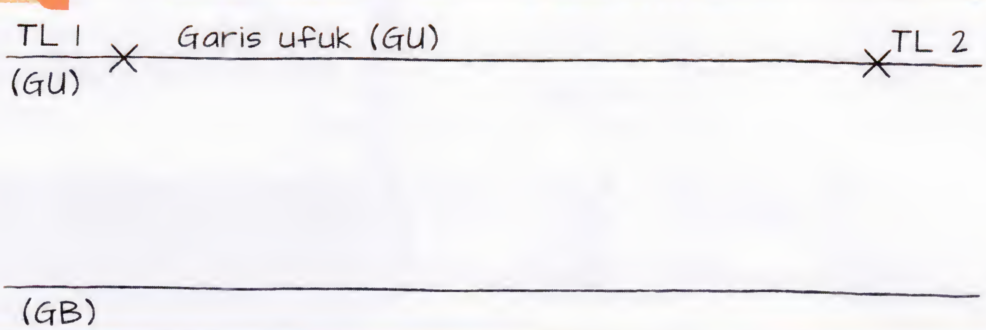
ii. Langkah melakar perspektif dua titik di bawah aras mata.

Langkah 1



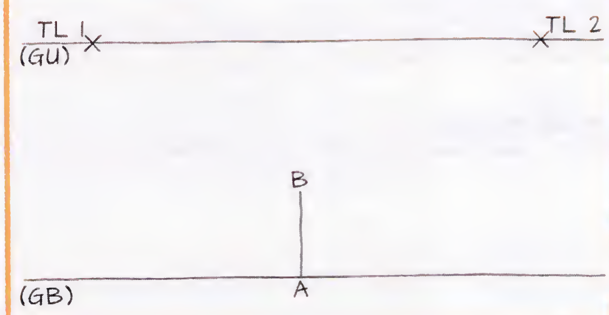
Bina garis bumi (GB).

Langkah 2



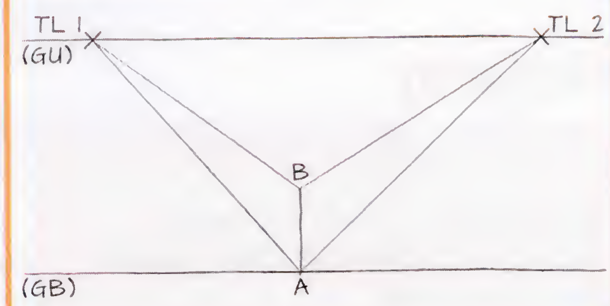
Bina garis ufuk (GU). Garis bumi (GB) berada di bawah garis ufuk (GU). Tentukan titik lenyap di sebelah kanan (TL 2) dan kiri (TL 1) di atas garis ufuk.

Langkah 3



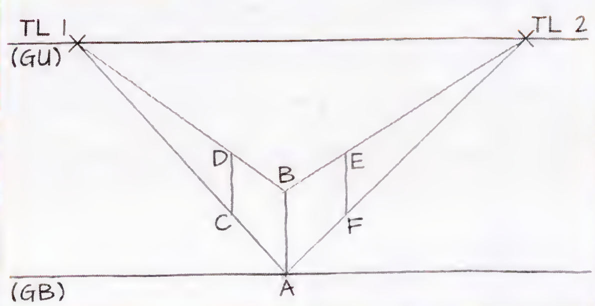
Bina satu ukuran menegak mewakili tinggi objek dan dilabelkan sebagai garisan AB pada garis bumi (GB).

Langkah 4



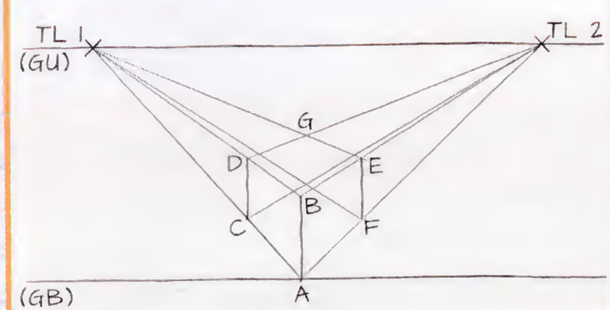
Unjurkan garisan perspektif bermula dari titik A dan titik B ke TL 1 dan TL 2.

Langkah 5



Tandakan panjang objek pada garisan perspektif TL 1A dengan titik C. Tandakan lebar objek pada garisan perspektif TL 2A dengan titik F. Unjurkan garisan menegak selari dengan garisan AB bermula dari titik C menjadi garisan CD dan dari titik F menjadi garisan FE.

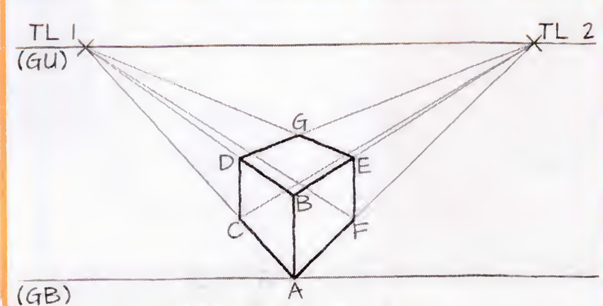
Langkah 6



Unjurkan garisan perspektif bermula dari titik D ke TL 2 dan titik E ke titik TL 1. Titik G ialah titik persilangan antara garis TL 1E dengan TL 2D.

Langkah 7

Legapkan garisan pembinaan objek tersebut sehingga menjadi lakaran perspektif.



INFO

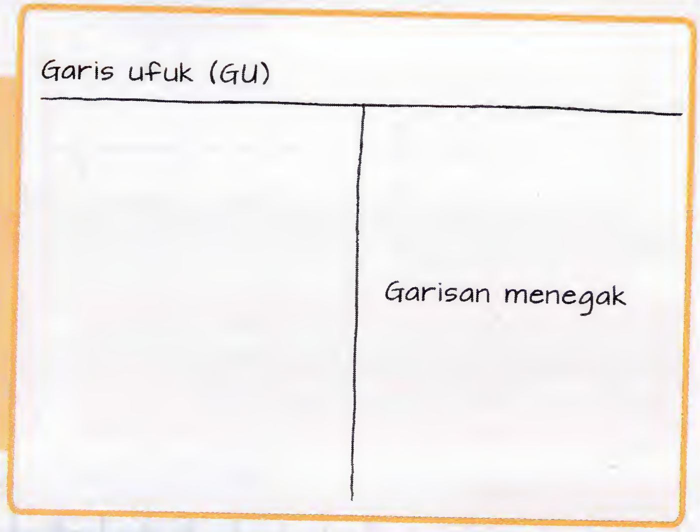
Perspektif dua titik mempunyai dua titik lenyap di atas garis ufuk (TL 1 dan TL 2).

Perspektif dua titik bergantung pada kedudukan objek diletakkan.

iii. Langkah melakar perspektif tiga titik di bawah aras mata.

Langkah 1

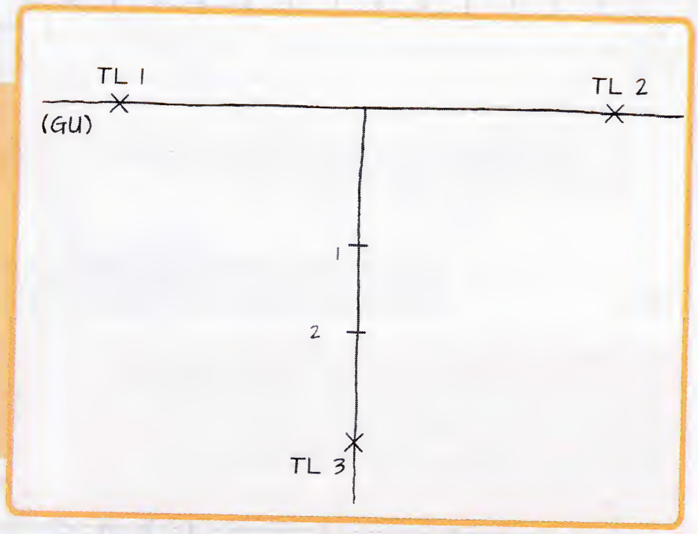
Bina garis ufuk (GU). Lakarkan garisan menegak di tengah-tengah garis ufuk (GU).



Langkah 2

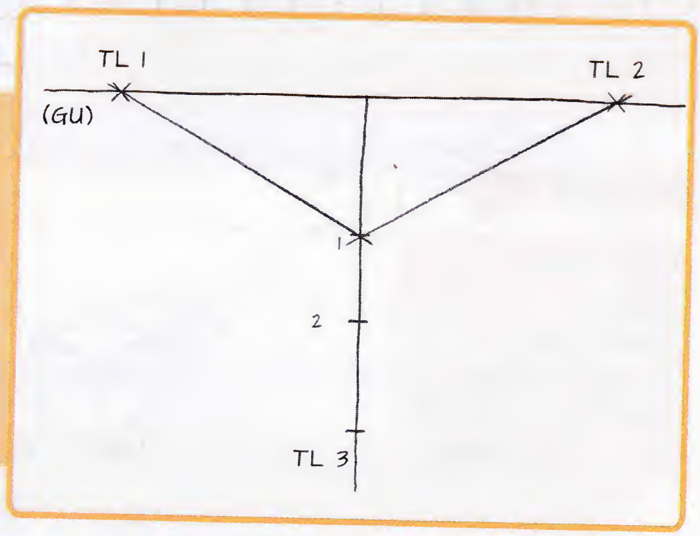
Tandakan titik-titik lenyap TL 1 dan TL 2 di atas garis ufuk (GU). Tandakan titik lenyap TL 3 di atas garisan menegak.

Bermula dari titik lenyap 3 (TL 3), ukur lebar objek dan tandakan titik 2. Bermula dari titik 2, ukur tinggi objek dan tandakan dengan titik 1.



Langkah 3

Bermula dari titik lenyap 1 (TL 1), unjurkan garisan perspektif ke titik 1. Dari titik 1, unjurkan garisan perspektif ke titik TL 2.

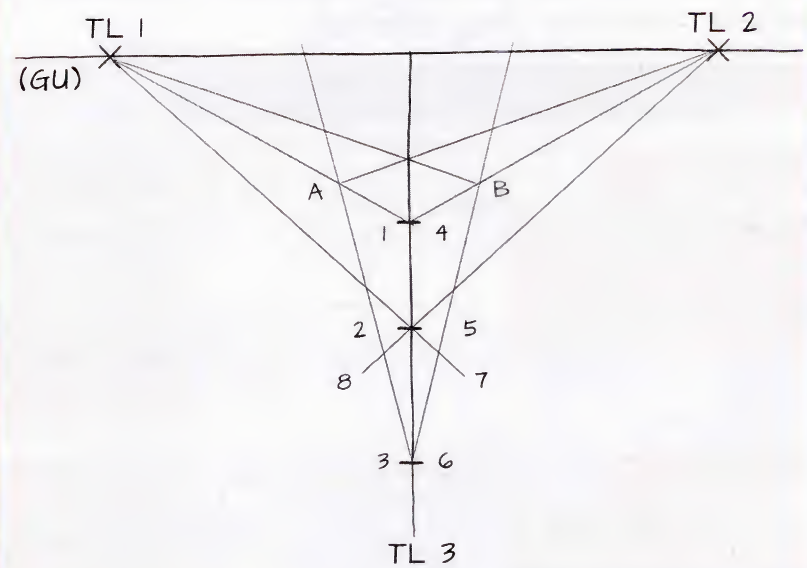


Langkah 4

Bermula dari titik lenyap 1 (TL 1), unjurkan garisan perspektif ke titik 2. Dari titik 2, unjurkan garisan perspektif ke titik lenyap 2 (TL 2).

Ukur lebar objek, tandakan pada garisan perspektif TL 1-1 dengan huruf A. Ukur lebar panjang, tandakan pada garisan perspektif TL 2-1 dengan huruf B.

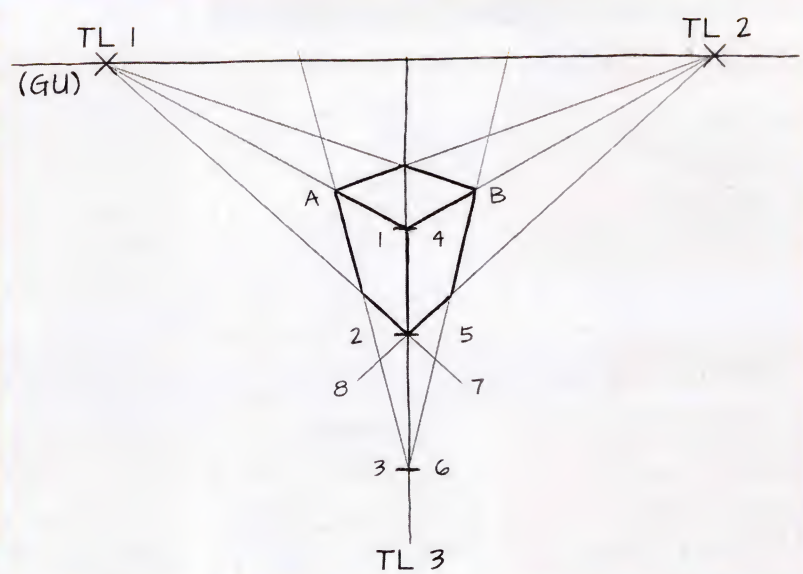
Unjurkan garisan perspektif bermula dari TL 3 sehingga menyentuh titik A dan titik B.



Unjurkan garisan perspektif bermula dari TL 1 ke titik B dan dari TL 2 ke titik A.

Langkah 5

Legapkan garisan pembinaan objek sehingga menjadi lakaran perspektif.



Rajah 4.15 Perspektif tiga titik pandangan atas

INFO

Kedudukan TL 1, TL 2, dan TL 3 tidak semestinya simetri.

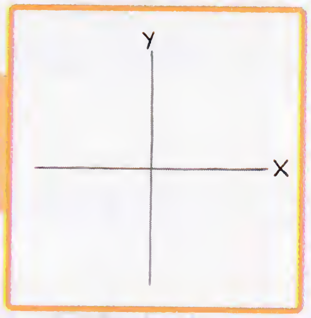
E Lakaran bulatan, lengkungan, dan elips

Dalam lakaran piktorial, tidak semua objek berada pada garisan lurus. Oleh itu, lakaran bulatan, lengkungan, dan elips diperlukan untuk melakar objek-objek berbentuk silinder, sfera, dan kon.

i. Langkah-langkah melakar bulatan.

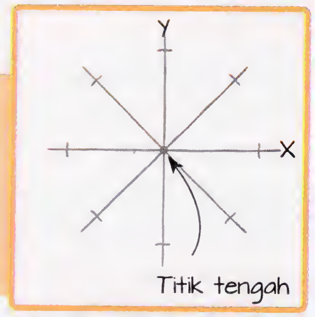
Langkah 1

Lukiskan garis mendatar X dan garis menegak Y.



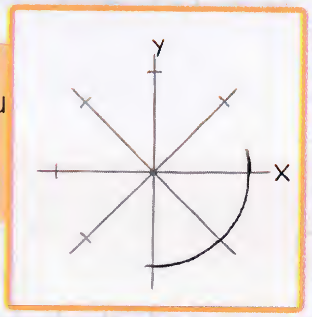
Langkah 2

Lakarkan beberapa garisan melalui titik tengah. Tandakan jejari bulatan pada tiap-tiap garisan.



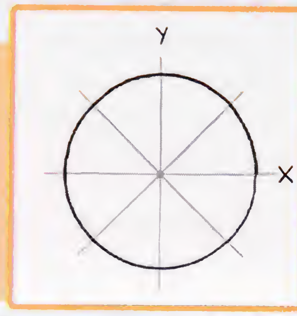
Langkah 3

Cantumkan titik-titik tersebut dengan satu garisan binaan.



Langkah 4

Legapkan garisan sehingga membentuk lengkungan atau bulatan yang dikehendaki.

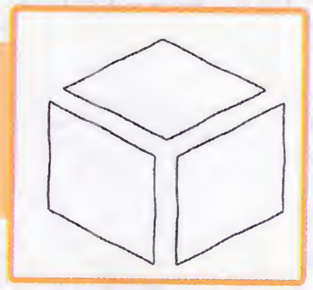


Rajah 4.16 Cara melakar bulatan dan lengkungan

ii. Langkah-langkah melakar elips.

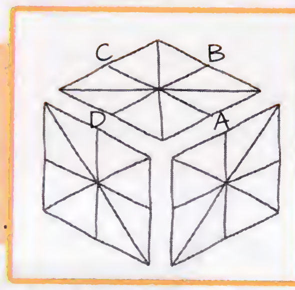
Langkah 1

Lakarkan kotak isometrik dengan jejari yang dikehendaki.



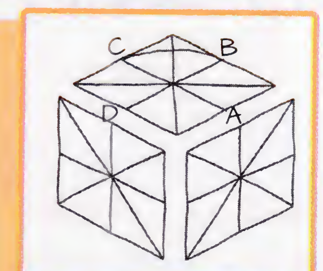
Langkah 2

Lakarkan garisan pepenjuru dan garis tengah. Tandakan dengan huruf ABCD pada titik persilangan.



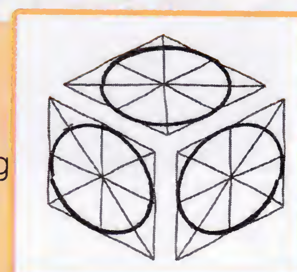
Langkah 3

Cantumkan titik B dan C dengan garisan lengkuk. Kemudian lakarkan lengkuk CD, AD, dan AB.



Langkah 4

Lakarkan garisan bagi membentuk elips dan legapkan garisan binaan. Ulang semula langkah yang sama untuk melakar elips pada bahagian kiri dan kanan objek.



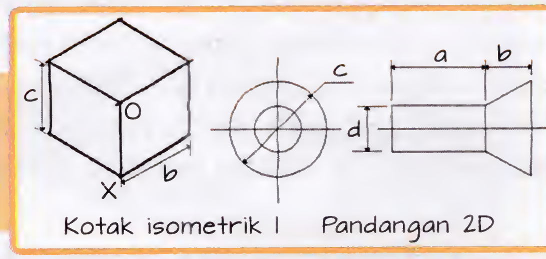
Rajah 4.17 Cara melakar elips

F Lakaran silinder dan kon

Langkah melakar silinder dan kon.

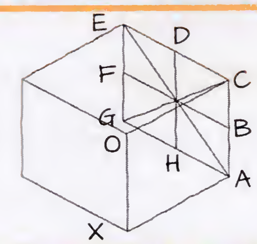
Langkah 1

Lakarkan kotak isometrik 1 dengan kaedah melakar isometrik dari pandangan atas. Pandangan 2D dibina untuk menunjukkan lakaran silinder dan kon pada satu objek.



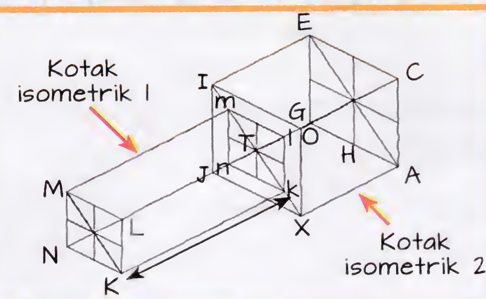
Langkah 2

Lakarkan garisan pepenjuru AE dan CG. Bina garis tengah DH dan BF di bahagian belakang kotak isometrik 1.



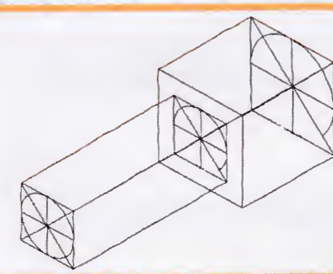
Langkah 3

Lakarkan garisan pepenjuru XI dan GJ di hadapan kotak isometrik 1. Tandakan titik T sebagai titik tengah. Bermula dari titik T, tandakan titik k, l, m, dan n. Bermula dari titik k, unjurkan garisan ke K menjadi garisan kK. Ulang langkah untuk titik lL dan nN untuk membentuk kotak isometrik 2. Lakarkan garisan pepenjuru KLMN dan garis tengah di hadapan kotak isometrik 2.



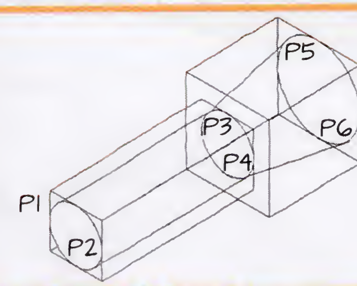
Langkah 4

Lakarkan garisan elips pada garisan pepenjuru dan garis tengah bagi kotak isometrik 1 dan kotak isometrik 2.



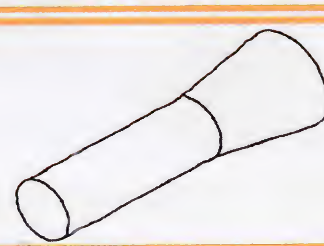
Langkah 5

Lakarkan garisan bermula dari P1 sehingga P3 menjadi garisan P1P3. Ulang langkah bagi titik P2 sehingga P4. Lakarkan garisan dari P3 ke titik P5 dan P4 sehingga P6 untuk membentuk kon.



Langkah 6

Legapkan garisan objek silinder di kotak isometrik 1 dan kon di kotak isometrik 2.



G Gaya visual lakaran

Gaya visual lakaran merujuk kepada teknik untuk menjadikan lakaran objek lebih realistik dan nampak menarik. Biasanya pereka akan menghasilkan lakaran dalam bentuk 2D atau 3D, realistik, dan konseptual. Terdapat pelbagai teknik yang boleh digunakan, iaitu ***rendering*** dan **kesan cahaya dan bayang**.

e-PEMBELAJARAN

Layari laman sesawang: https://wenythepooh.wordpress.com/2011/02/22/proses-rendering-dan-animasi-serta-contoh-nyatanya/

Cari maklumat tentang kepentingan *rendering*. Bincangkan kegunaan *rendering* dalam filem-filem animasi.

Imbas Saya

i. *Rendering*

Proses *rendering* merupakan satu teknik yang digunakan untuk menghasilkan gaya visual lakaran objek agar lebih menarik dan realistik.

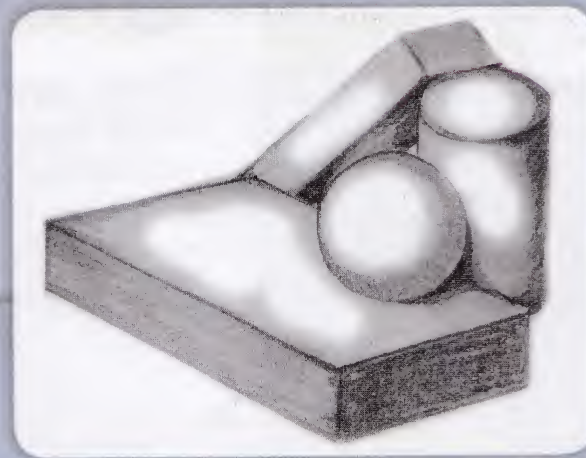
Rendering digunakan untuk memaparkan permukaan rata supaya kelihatan melengkung atau membonjol keluar. *Rendering* boleh menggunakan warna, tekstur, garisan, dan bentuk.

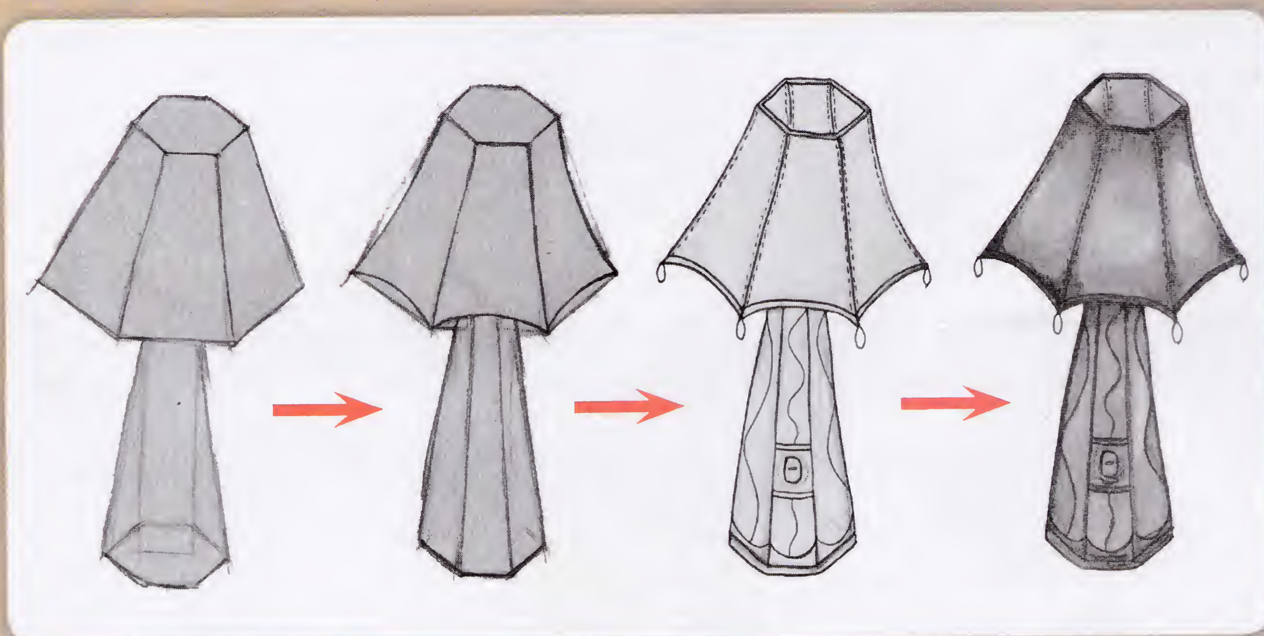
Alatan asas mewarna seperti pensel warna, pen penanda *(marker pen)*, *highlighter pen*, pen, dan dakwat serta pastel kapur *(chalk pastel)* sering digunakan untuk tujuan *rendering*.

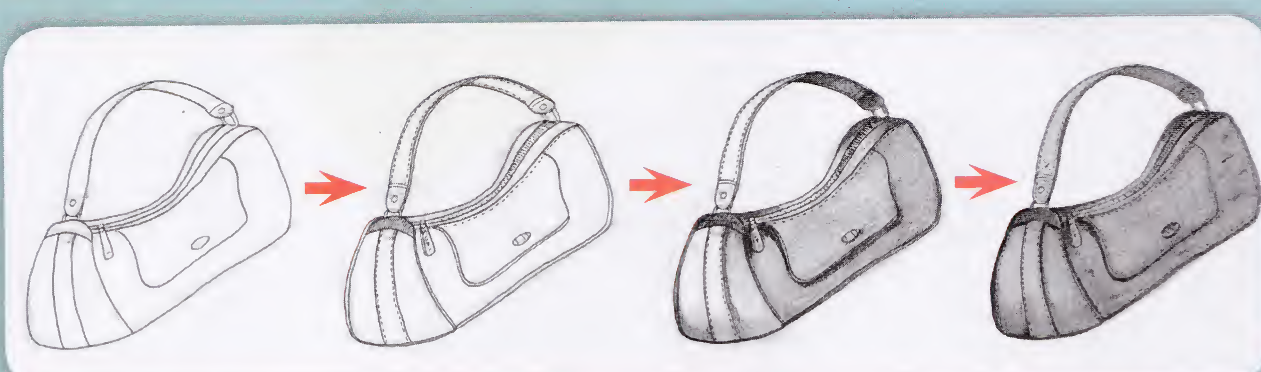


Rajah 4.18 Pelbagai idea kreatif gaya visual yang telah melalui proses *rendering*

Pelbagai teknik *rendering* boleh diaplikasikan dalam mempersembahkan hasil lakaran reka bentuk. Rajah 4.19 menunjukkan beberapa lakaran reka bentuk yang telah melalui proses *rendering*.







Rajah 4.19 Contoh teknik *rendering* pada reka bentuk produk

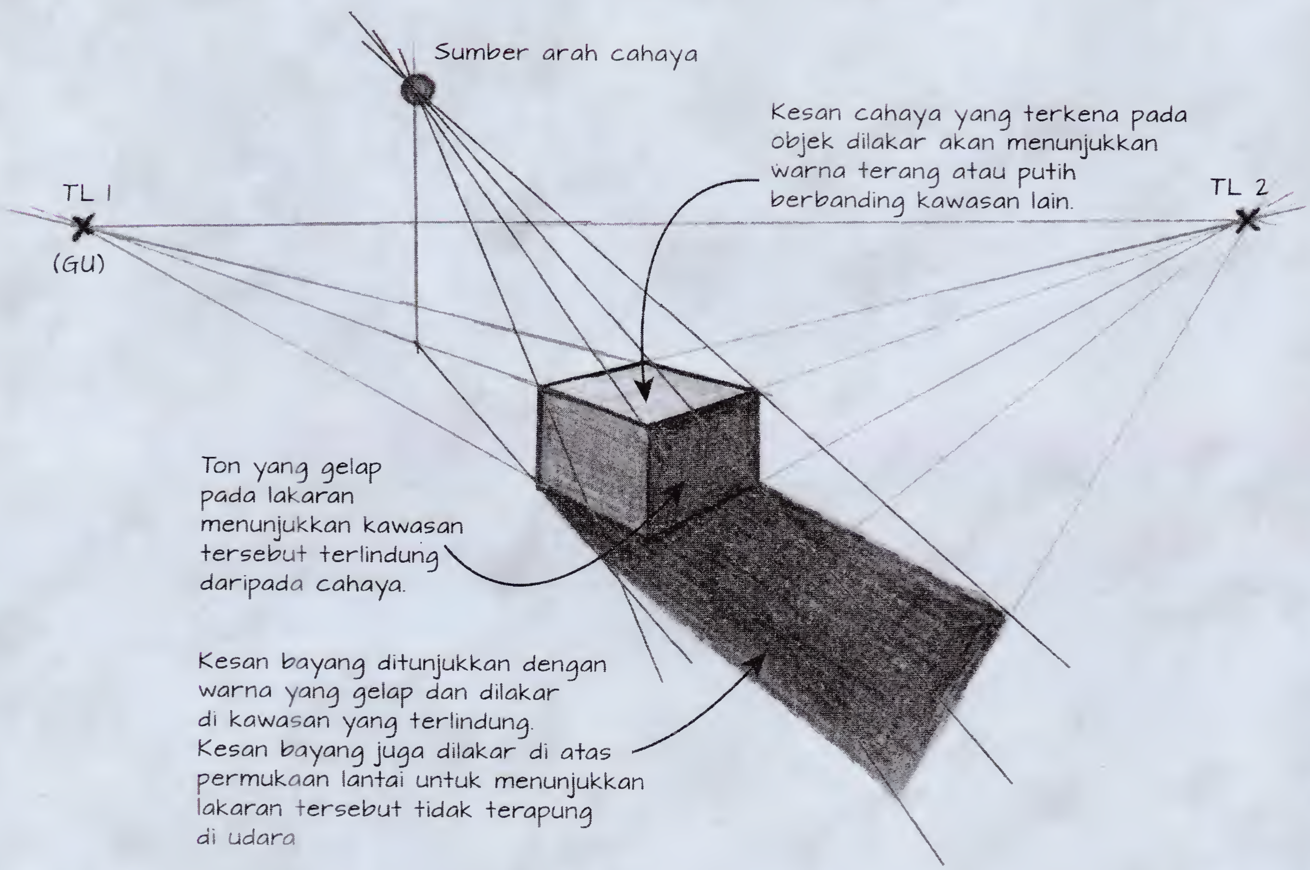
INFO

Kesan cahaya:
Apabila anda melakar sesuatu objek, cahaya dan bayang adalah penting. Cahaya dan bayang akan memberikan kesan seperti yang berikut:

1. menimbulkan bentuk objek.
2. rupa objek akan kelihatan sempurna.

ii. Kesan cahaya dan bayang

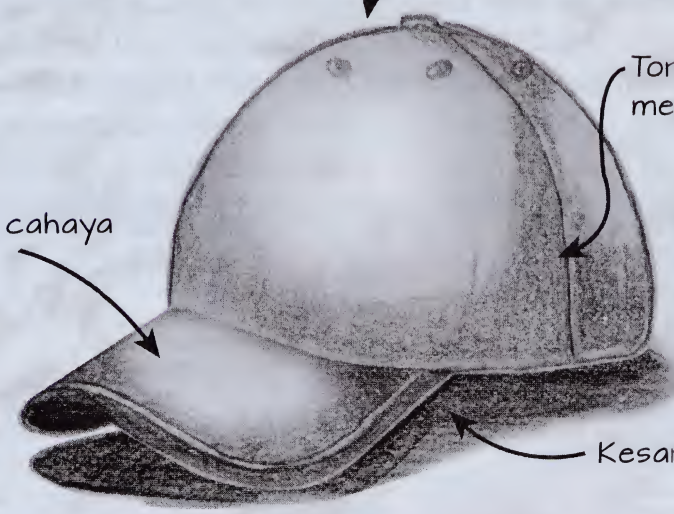
Kesan cahaya dan bayang digunakan oleh pereka untuk menjadikan lakaran lebih realistik. Sebelum melakar kesan bayang, kedudukan sumber cahaya perlu diketahui terlebih dahulu. Rajah 4.20 menunjukkan contoh lakaran kesan cahaya dan bayang pada objek.



Rajah 4.20 Contoh kesan cahaya dan bayang

Contoh lakaran objek yang menunjukkan kesan cahaya dan bayang.

Contoh lakaran 1



Contoh lakaran 2



4.1.3 Lakaran asas produk dalam bentuk 3D berdasarkan 2D

Anda telah mempelajari pelbagai teknik lakaran piktorial dalam bab sebelum ini. Teknik lakaran boleh digunakan untuk menghasilkan lakaran asas produk. Berdasarkan lakaran 2D, anda boleh menghasilkan lakaran dalam bentuk 3D.

A Lakaran 2D

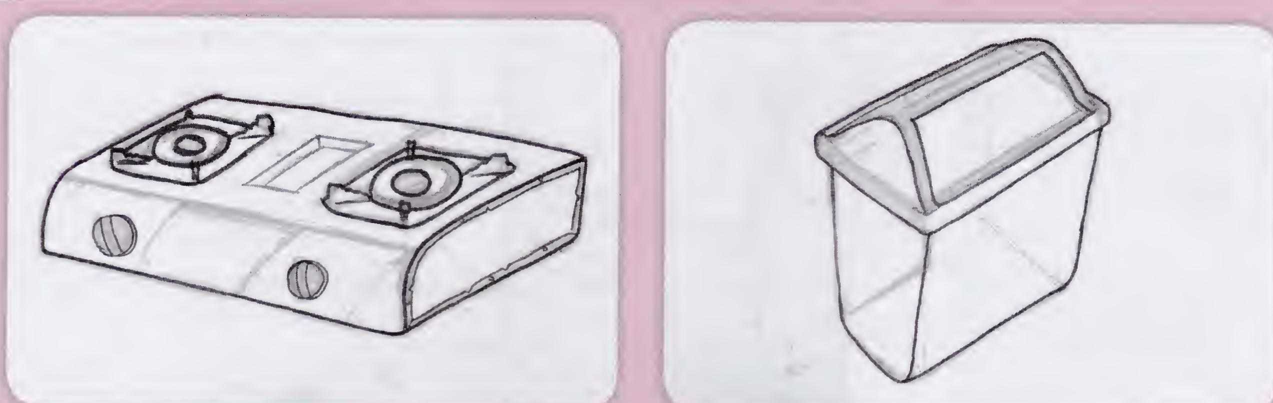
Lakaran 2D terdiri daripada satu pandangan sahaja, iaitu sama ada pandangan atas (pelan), pandangan hadapan, dan pandangan sisi sesebuah objek. Lakaran ini dapat dilihat pada satu arah dan tidak berstruktur. Ukuran yang terdapat dalam lakaran 2D bergantung pada sudut pandangan, sama ada panjang dan lebar, panjang dan tinggi atau lebar dan tinggi.



Rajah 4.21 Contoh lakaran 2D

B Lakaran 3D

Lakaran 3D memberikan gambaran sebenar objek yang ingin dibina. Lakaran ini mempunyai lebih daripada satu permukaan kerana menunjukkan tiga ukuran dimensi, iaitu panjang, lebar, dan tinggi.



Rajah 4.22 Contoh lakaran 3D

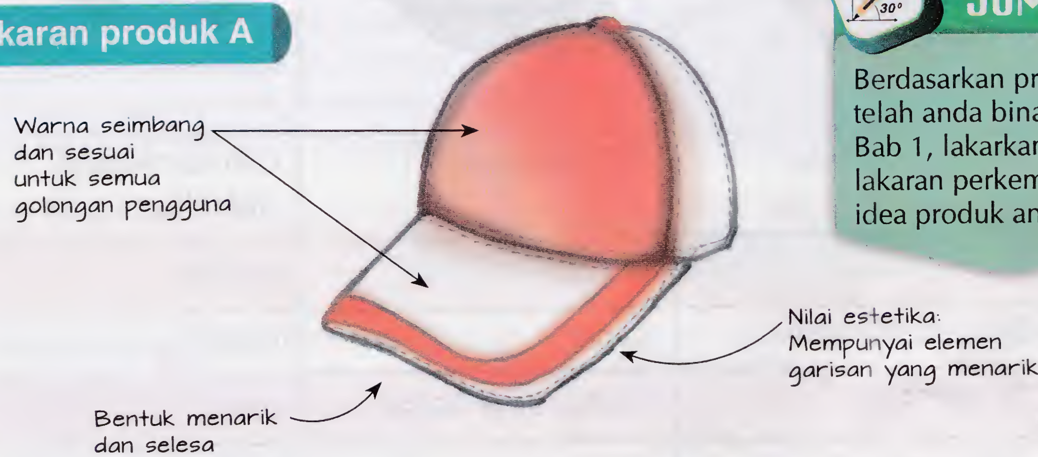
4.1.4 Pemilihan lakaran produk terbaik berdasarkan elemen reka bentuk

Pemilihan lakaran yang terbaik dapat dilakukan setelah membuat penilaian terhadap beberapa lakaran yang telah dihasilkan. Lazimnya, lakaran yang terhasil mempunyai persamaan dan perbezaan dari segi beberapa elemen yang memenuhi kehendak pengguna. Gabungan elemen reka bentuk boleh mempelbagai variasi lakaran topi serta dapat dilihat hasilnya. Berikut ialah tiga lakaran produk yang telah terhasil dan dinilai berdasarkan elemen-elemen yang terdapat pada lakaran tersebut.

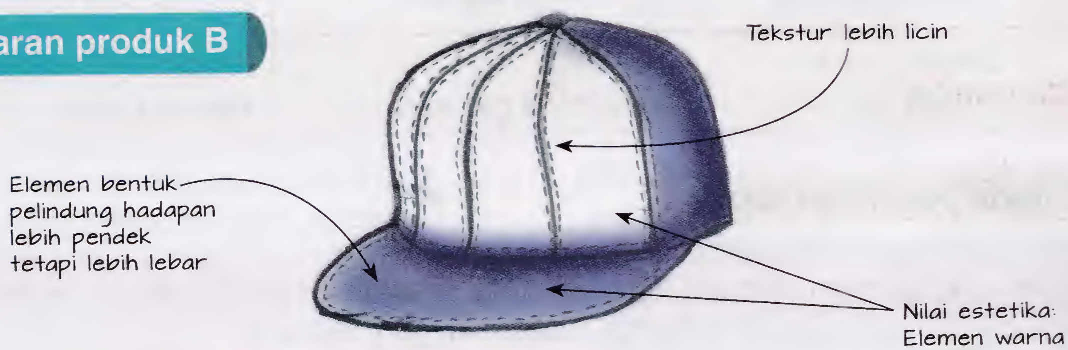
JOM BUAT

Berdasarkan produk yang telah anda bina dalam Bab 1, lakarkan tiga lakaran perkembangan idea produk anda.

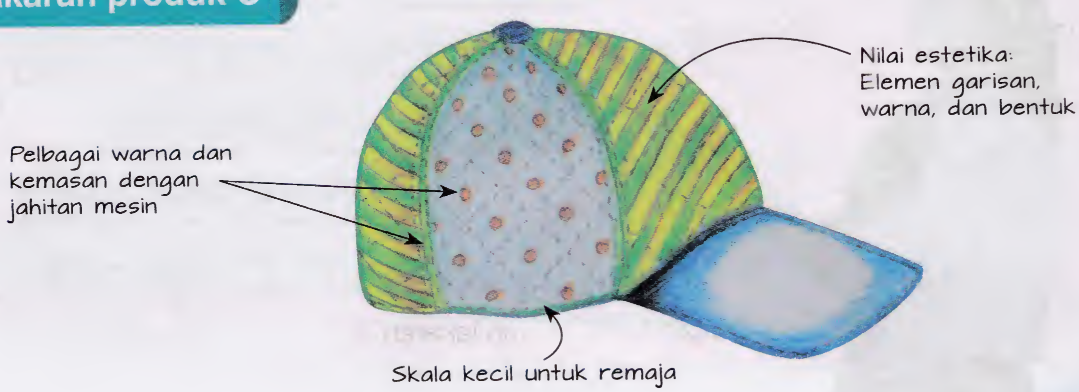
Lakaran produk A



Lakaran produk B

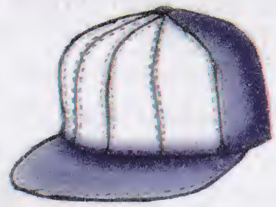
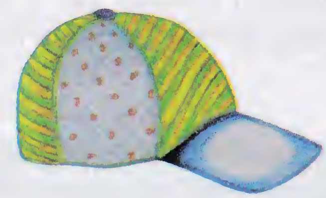


Lakaran produk C



Pemilihan lakaran produk terbaik dibuat berdasarkan elemen reka bentuk, iaitu garisan, bentuk, tekstur, saiz, warna, dan arah. Elemen yang terdapat pada ketiga-tiga lakaran produk disenaraikan seperti Jadual 4.1.

Jadual 4.1 Analisis elemen lakaran produk

Produk / Elemen	Produk A	Produk B	Produk C
			
Garisan	Kurang garisan.	Banyak garisan.	Garisan kasar dijadikan corak.
Bentuk	Kubah	Kubah	Kubah
Tekstur	Sederhana licin	Licin	Kasar
Saiz	Sederhana	Sederhana besar	Kecil
Warna	Warna merah (warna panas).	Warna ungu (warna sejuk).	Kombinasi warna panas dan sejuk.
Ruang	Besar antara garisan.	Kecil antara garisan.	Kecil dalam petak.

A Kriteria pemilihan lakaran

Bagi memilih lakaran terbaik, lima kriteria perlu dinilai pada lakaran tersebut. Kriteria pemilihan lakaran tersebut adalah seperti berikut:



1. Menarik perhatian pelanggan.
2. Warna seimbang dan sesuai.
3. Bentuk mudah dihasilkan.
4. Mempunyai nilai estetika.
5. Maklumat lakaran lengkap.

B Borang penilaian pelanggan

Pemilihan lakaran produk terbaik juga boleh dibuat dengan mengedarkan borang penilaian kepada pelanggan atau pengguna. Kaedah ini merupakan cara terbaik untuk mendapatkan pandangan dan pendapat mereka. Kumpulan sasaran ditetapkan terlebih dahulu berdasarkan umur dan jantina.

Maklumat yang diperoleh dapat digunakan oleh pereka bentuk untuk memilih lakaran yang terbaik berdasarkan kriteria pemilihan lakaran yang telah dinyatakan dalam Borang Penilaian Pelanggan.

JOM BUAT

Anda perlu mengedarkan Borang Penilaian Pelanggan kepada kumpulan sasaran. Berdasarkan data yang diperoleh, bina jadual analisis lakaran dan nyatakan lakaran terbaik bagi produk anda.

INFO

Anda perlu memastikan Borang Penilaian Pelanggan diisi dengan lengkap sebelum menghantarnya semula.

Borang Penilaian Pelanggan

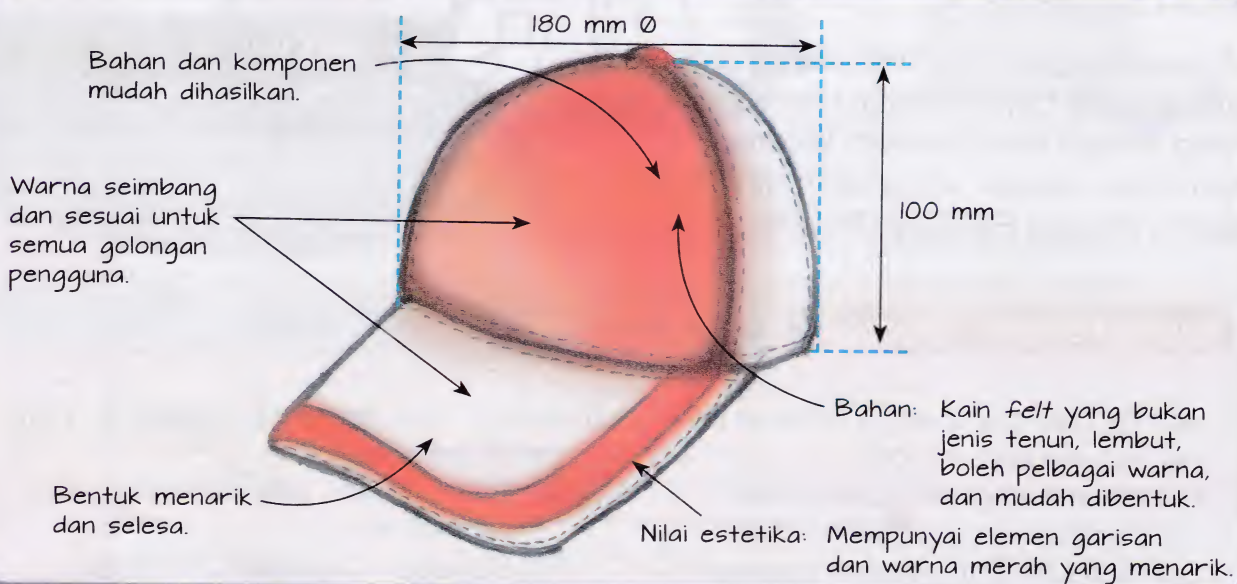
Umur: .... Jantina: ....

1. Apakah pendapat anda tentang topi?
   (a) Fesyen anak muda
   (b) Melambangkan keperibadian
   (c) Penutup kepala dan rambut
   (d) Aksesori untuk menambahkan daya tarikan
   (e) Nyatakan:.......................................
2. Tandakan (✓) jika anda merasakan warna lakaran topi sesuai dan tandakan (✗) jika anda merasakan warna lakaran topi tidak sesuai.
   (a) Topi A ( )
   (b) Topi B ( )
   (c) Topi C ( )
3. Apakah warna topi pilihan anda?
   Nyatakan: ....
4. Bentuk lakaran yang manakah lebih mudah dihasilkan sebagai produk?
   (a) Topi A (b) Topi B (c) Topi C
5. Antara lakaran yang anda lihat, yang manakah mempunyai nilai estetika?
   (a) Lakaran topi A
   (b) Lakaran topi B
   (c) Lakaran topi C
6. Apakah elemen saiz yang paling anda minati pada topi ini?
   (a) Boleh diubah suai mengikut saiz kepala
   (b) Bahagian hadapan pelindung cahaya lebar dan panjang
7. Sekiranya pereka bentuk berminat menggunakan lakaran topi dan menjadikannya sebagai produk di pasaran, topi yang manakah menjadi pilihan anda?
   (a) Topi A (b) Topi B (c) Topi C
8. Pada pendapat anda, apakah elemen yang paling penting semasa melakar reka bentuk topi? Tandakan (✓) bagi pilihan jawapan anda.
   (a) Bentuk topi ( )
   (b) Saiz ( )
   (c) Warna ( )
9. Bentuk lakaran yang manakah menjadi pilihan anda?
   (a) Topi A (b) Topi B (c) Topi C

Terima kasih kerana meluangkan masa anda.

4.1.5 Penilaian maklumat yang ada pada lakaran yang dipilih

Cita rasa pengguna sentiasa berubah-ubah mengikut trend semasa. Pereka perlu sentiasa peka terhadap perubahan keperluan dan kehendak pengguna terkini. Pereka perlu sentiasa mencari idea baharu untuk memastikan produk mereka sentiasa berada dalam pasaran. Penilaian terhadap reka bentuk produk sedia ada di pasaran dapat membantu pereka mengenal pasti cita rasa terkini pengguna.



Rajah 4.23 Analisis lakaran produk A yang dipilih berdasarkan Borang Penilaian Pelanggan

Maklumat yang ada pada lakaran produk yang dipilih adalah seperti berikut:

1 Bahan yang digunakan.	Kain *felt* lembut.
2 Penyambungan yang digunakan.	Menggunakan jahitan mesin.
3 Jenis kemasan produk.	Butang kecil di atas kepala.
4 Fungsi produk.	Menutupi kepala.
5 Elemen yang digunakan.	Garisan, warna, bentuk, ruang, saiz, dan tekstur.

INFO

Kain *felt* digunakan untuk membuat hiasan pada beg, topi, dan pakaian kanak-kanak.

4.1.6 Penambahbaikan pada lakaran yang dipilih

Berdasarkan penilaian yang dilakukan pada tiga lakaran topi tersebut, satu daripada lakaran telah dipilih sebagai lakaran yang terbaik. Penambahbaikan akan dilakukan terhadap lakaran yang terpilih. Tujuan penambahbaikan adalah seperti yang berikut:

JOM BUAT

Melalui analisis yang telah dibuat, hasilkan satu lakaran baharu topi yang mempunyai nilai tambah.

1 Memenuhi cita rasa pengguna terkini

Produk yang dihasilkan perlu berubah dari semasa ke semasa sama ada dari segi rupa atau fungsinya.

2 Mengikut trend semasa

Sesuatu reka bentuk tidak akan bertahan lama. Perubahan perlu dilakukan mengikut keadaan dan situasi semasa.

3 Menyaingi produk-produk yang ada dalam pasaran

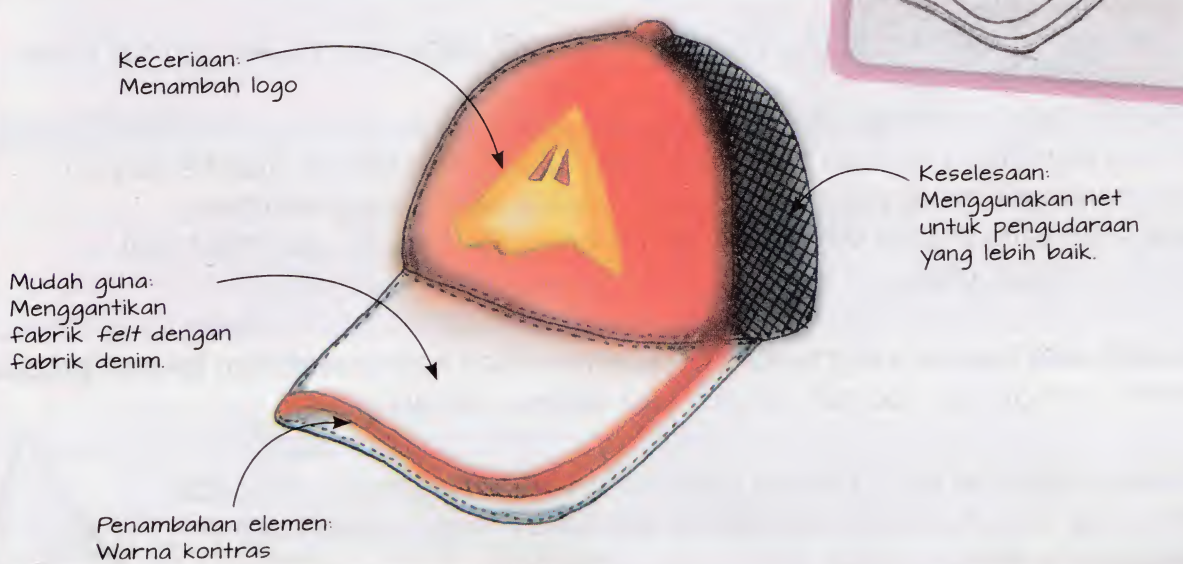
Terdapat lambakan produk yang sama di pasaran. Pereka harus mampu bersaing dari segi rekaan terkini.

4 Mengikut kehendak pasaran semasa

Rekaan yang mengikut kehendak semasa akan mendapat permintaan yang tinggi dalam pasaran.

Lakaran produk asal





Rajah 4.24 Lakaran produk yang telah dilakukan penambahbaikan

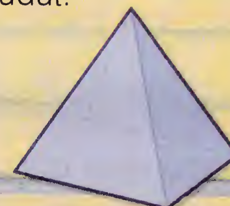
Refleksi Minda

LAKARAN





- **Lakaran piktorial** ialah gambaran objek sebenar atau bayangan yang akan dilihat oleh pemerhati dari pelbagai sudut.
- Lakaran ini menunjukkan pandangan atas (pelan), pandangan hadapan, dan pandangan sisi sesuatu objek.
- Lakaran piktorial dibahagikan kepada lakaran ortografik dan lakaran perspektif.



Peranan lakaran dalam reka bentuk meliputi pembangunan konsep, komposisi untuk ilustrasi, medium komunikasi pelanggan, penerokaan atau eksplorasi visual, dan perincian visual.

Tiga kaedah untuk membuat lakaran piktorial ialah lakaran secara oblik, lakaran isometrik, dan lakaran perspektif.



- **Lakaran teknikal** ialah kaedah lukisan 3 dimensi (3D).
- Lakaran teknikal memberikan gambaran penuh sesuatu objek dari pandangan atas (pelan), pandangan hadapan, dan pandangan sisi.
- **Lakaran perspektif** boleh dihasilkan melalui kaedah satu titik, dua titik, dan tiga titik.
- **Lakaran oblik** mempunyai sudut-sudut 45° pada satu sisi (kanan) paksi mendatar (X).
- **Lakaran isometrik** mempunyai sudut-sudut 30° pada satu sisi kiri dan sisi kanan paksi mendatar (X).

Kriteria pemilihan lakaran yang perlu diambil kira oleh pereka ialah keupayaan produk menarik minat pelanggan, menggunakan warna yang seimbang, komponen yang mudah dihasilkan, mempunyai nilai estetika, dan maklumat lakaran yang lengkap.

Elemen reka bentuk yang perlu diberikan perhatian ketika pemilihan lakaran produk terbaik ialah garisan, bentuk, tekstur, saiz, warna, dan arah.

Penambahbaikan pada lakaran bagi menghadapi persaingan daripada produk lain dalam pasaran adalah dengan cara menambahkan elemen reka bentuk, menggunakan bahan yang lebih baik, menukar bentuk lakaran serta menambah fungsi produk.



Latihan Pengukuhan

Jawab semua soalan.

1. Tandakan (✓) bagi peranan lakaran dalam **reka bentuk dan teknologi** yang betul dalam petak yang disediakan.

(a) Pembangunan konsep	
(b) Menyelesaikan masalah	
(c) Eksplorasi visual	

2. Padankan peranan reka bentuk dengan maksudnya yang betul.

Peranan reka bentuk	Maksud
Mempercepat pembangunan konsep •	• Lakaran yang dapat menunjukkan imej secara imaginasi mengikut kehendak pelanggan.
Asas komposisi untuk ilustrasi •	• Kaedah yang cepat dan pantas untuk menghasilkan gambaran awal dengan ringkas.
Medium komunikasi pelanggan •	• Kaedah yang terbaik untuk meneroka bagi memperoleh gambaran pereka.
Eksplorasi visual •	• Lakaran yang boleh digunakan bagi tujuan untuk merakam catatan aktiviti yang dilakukan oleh pereka.

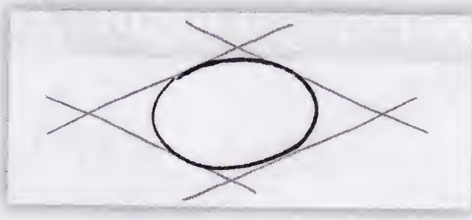
3. Nyatakan tiga jenis lakaran piktorial.

(a) ________

(b) ________

(c) ________

4. Rajah 1 menunjukkan satu bulatan elips.



Rajah 1

Susun mengikut urutan yang betul untuk membina elips dengan menulis 2, 3, dan 4 dalam petak yang disediakan. Jawapan telah diberikan.

Cantumkan titik dengan garisan lengkuk.	
Lakarkan kotak isometrik dengan jejari yang dikehendaki.	1
Lakarkan garisan pepenjuru dan garis tengah.	
Lakarkan garisan bagi membentuk elips. Legapkan garisan binaan.	

5. Isi tempat kosong dengan jawapan yang betul.

Lakaran isometrik memberikan gambaran ______ sesuatu objek. Objek ditunjukkan dalam bentuk 3D, iaitu melalui pandangan ______, pandangan ______ dan pandangan ______. Lakaran ini dilukis berpandukan dua paksi ______ dan satu paksi ______.

6. Tandakan (✓) bagi penyataan yang menerangkan tentang bentuk lakaran 3 dimensi (3D) yang betul dan (✗) bagi yang salah pada petak yang disediakan di bawah.

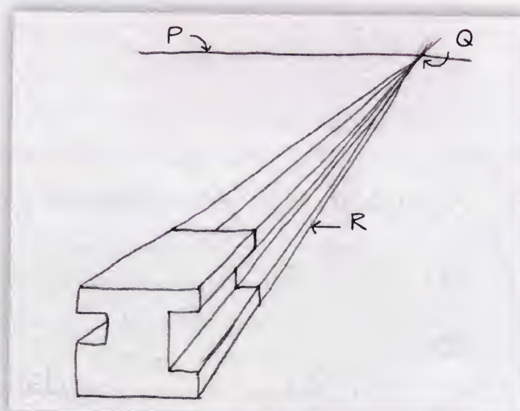
(a) Menunjukkan gambaran sebenar objek yang ingin dibina.	
(b) Lakaran ini tidak berstruktur.	
(c) Terdapat lebih daripada satu permukaan.	

7. Rajah 2 menunjukkan sebuah lakaran perspektif.
Namakan elemen perspektif P, Q, dan R.

(a) ______

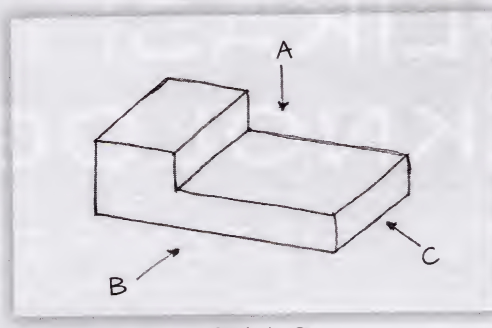
(b) ______

(c) ______



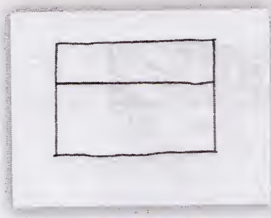
Rajah 2

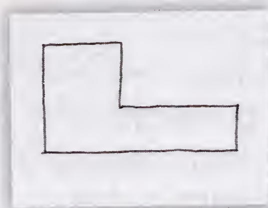
8. Rajah 3 menunjukkan pandangan sebuah bongkah.

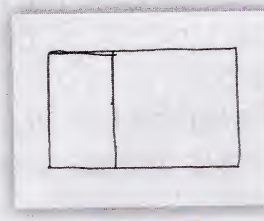


Rajah 3

Pilih pandangan bongkah itu dari arah A, B, dan C. Tulis jawapan anda dalam petak yang disediakan.

(a) 

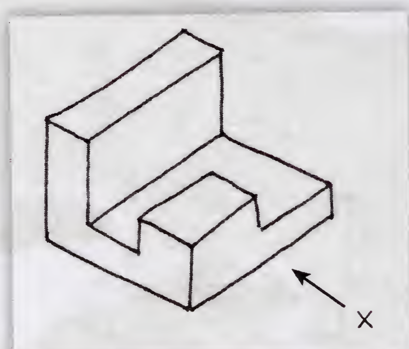
(b) 

(c) 

9. Tandakan (✓) bagi kriteria pemilihan lakaran yang betul dan (✗) bagi yang salah pada petak yang disediakan.

(a) Reka bentuk yang dapat menarik perhatian pelanggan.	
(b) Warna yang tidak sama digunakan.	
(c) Mempunyai nilai estetika.	

10. Rajah 4 menunjukkan lakaran isometrik sebuah bongkah.



Rajah 4

(a) Lukiskan lakaran oblik dari arah X bagi bongkah tersebut.
(b) Nyatakan perbezaan antara lakaran isometrik dengan lakaran oblik.

BAB 5 APLIKASI TEKNOLOGI

REKA BENTUK SISTEM FERTIGASI

Pengenalan

Pada bab terdahulu, anda telah mempelajari hal berkaitan reka bentuk dan teknologi, pengurusan projek, proses reka bentuk, dan lakaran. Pengetahuan itu akan anda gunakan untuk mereka bentuk sistem fertigasi. Reka bentuk sistem fertigasi yang bakal terhasil akan mengaplikasikan teknologi dalam pemasangan sistem pengairan. Teknologi yang diguna dalam sistem fertigasi ini dapat meningkatkan hasil dan kualiti tanaman. Sistem ini lebih praktikal serta sesuai dengan amalan pertanian yang sistematik. Dalam bab ini, tumpuan adalah pada teknologi dalam reka bentuk sistem pengairan titis.

Standard Kandungan

5.1 Reka bentuk sistem fertigasi

JOM FIKIR

Ibu anda telah menanam sayur-sayuran di atas batas di belakang rumah. Setiap hari anda ditugaskan untuk menyiram tanaman tersebut.

Fikirkan cara lain yang dapat membantu anda menyiram tanaman tersebut dengan mudah.



5.1 Reka Bentuk Sistem Fertigasi

Reka bentuk sistem fertigasi merupakan inovasi dalam teknologi pertanian. Reka bentuk sistem ini mengambil kira keluasan tanah dan kemudahan untuk tapak penanaman, jenis tanaman yang hendak ditanam, iklim serta kos pembinaan.

5.1.1 Definisi sistem fertigasi

Sistem fertigasi ialah sistem pengeluaran tanaman yang menggunakan sistem pengairan pembajaan yang rapi. Larutan baja dalam air dibekalkan ke zon pengakaran secara serentak dengan menggunakan sistem pengairan.

Media tanaman seperti *coco peat* atau sekam padi diguna bagi menggantikan fungsi tanah. Sistem ini memerlukan cahaya matahari secara langsung sekurang-kurangnya enam jam untuk tujuan proses fotosintesis.

Sistem fertigasi merupakan satu daripada cabang hidroponik. Hidroponik merupakan satu kaedah penanaman tanpa tanah. Kaedah ini memerlukan larutan zat makanan di dalam takungan yang berisi air. Rajah 5.1 menunjukkan sistem fertigasi dalam cabang kaedah hidroponik.



Rajah 5.1 Sistem fertigasi ialah inovasi teknik pengairan titis

STANDARD PEMBELAJARAN

Pada akhir pembelajaran, murid dapat:
- mentakrifkan sistem fertigasi.
- mengenal pasti komponen utama fertigasi dalam penyediaan reka bentuk.
- menghasilkan lakaran reka bentuk baharu sistem fertigasi.
- menganalisis elemen reka bentuk dalam sistem fertigasi.
- menilai lakaran reka bentuk baharu sistem fertigasi.
- membina *mock-up* atau model struktur reka bentuk baharu sistem fertigasi.

INFO

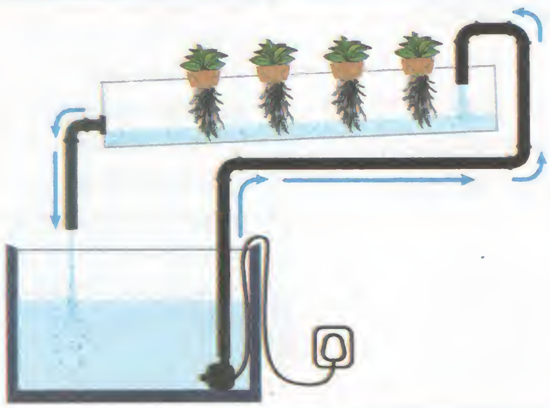
Fertigasi ialah gabungan dua perkataan Inggeris, *fertilization* dan *irrigation*, iaitu pembajaan dan pengairan. Melalui kaedah ini pembajaan dilakukan secara serentak melalui sistem pengairan.

A Sistem hidroponik

Anda akan mempelajari sistem hidroponik terlebih dahulu. Ini adalah kerana sistem fertigasi merupakan cabang pada sistem hidroponik. Hidroponik diperkenal bagi meningkatkan hasil tanaman di samping ia tidak memerlukan kawasan yang luas untuk penanaman.

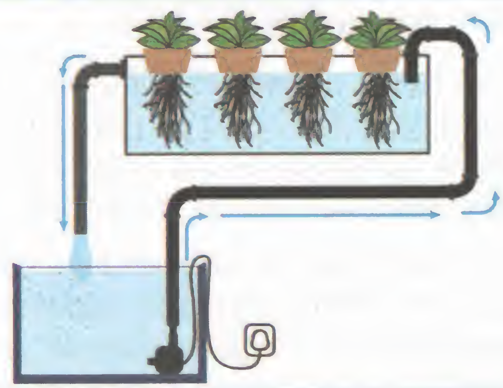
1. Teknik aliran cetek

Larutan baja disalurkan dalam palung yang mengandungi akar tanaman yang ditanam. Pam digunakan untuk menyalurkan larutan air baja ke dalam palung.



2. Teknik aliran dalam

Teknik ini menggunakan kaedah yang sama dengan hidroponik aliran cetek. Perbezaannya hanya dari segi penggunaan saiz palung, iaitu lebih lebar dan lebih tinggi serta paras air pada akar.



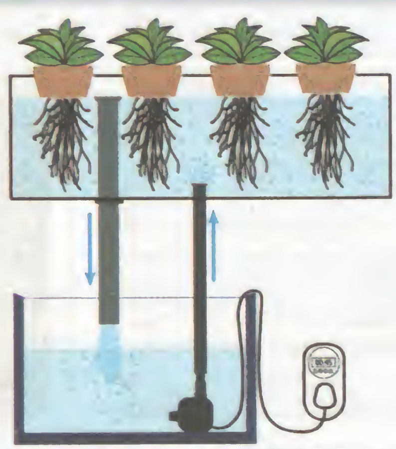
3. Teknik takung

Biji benih disemai pada media tanaman dalam bekas yang diletakkan di atas larutan baja pada takung. Jenis takung yang digunakan haruslah tidak telus cahaya, tidak serap panas, dan tidak berkarat.

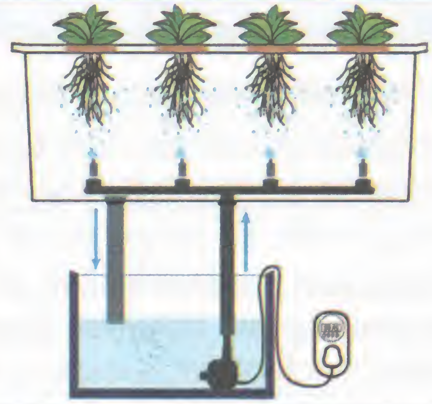


4. Teknik pasang surut

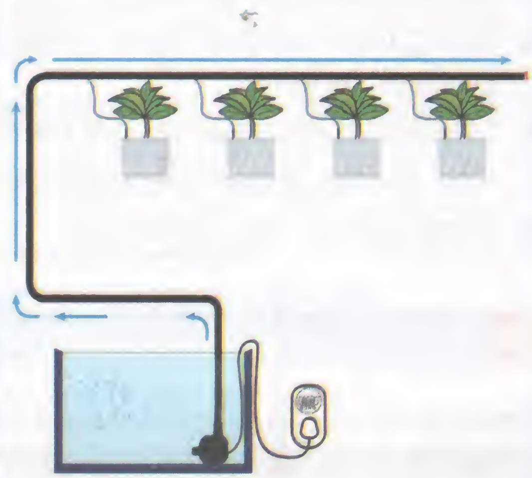
Alat pengatur masa digunakan untuk mengawal pengaliran larutan baja pada tanaman. Larutan baja akan mengalir ke tanaman dan surut ke bawah serta masuk semula ke dalam takungan.



5. Aeroponik
Akar tanaman yang tergantung di udara dalam ruang tanaman disembur dengan larutan baja secara semburan kabus melalui *nozzle* mengikut masa yang ditetapkan. Dengan cara ini, akar akan cepat menyerap nutrien. Aeroponik merupakan inovasi terbaharu dalam hidroponik.

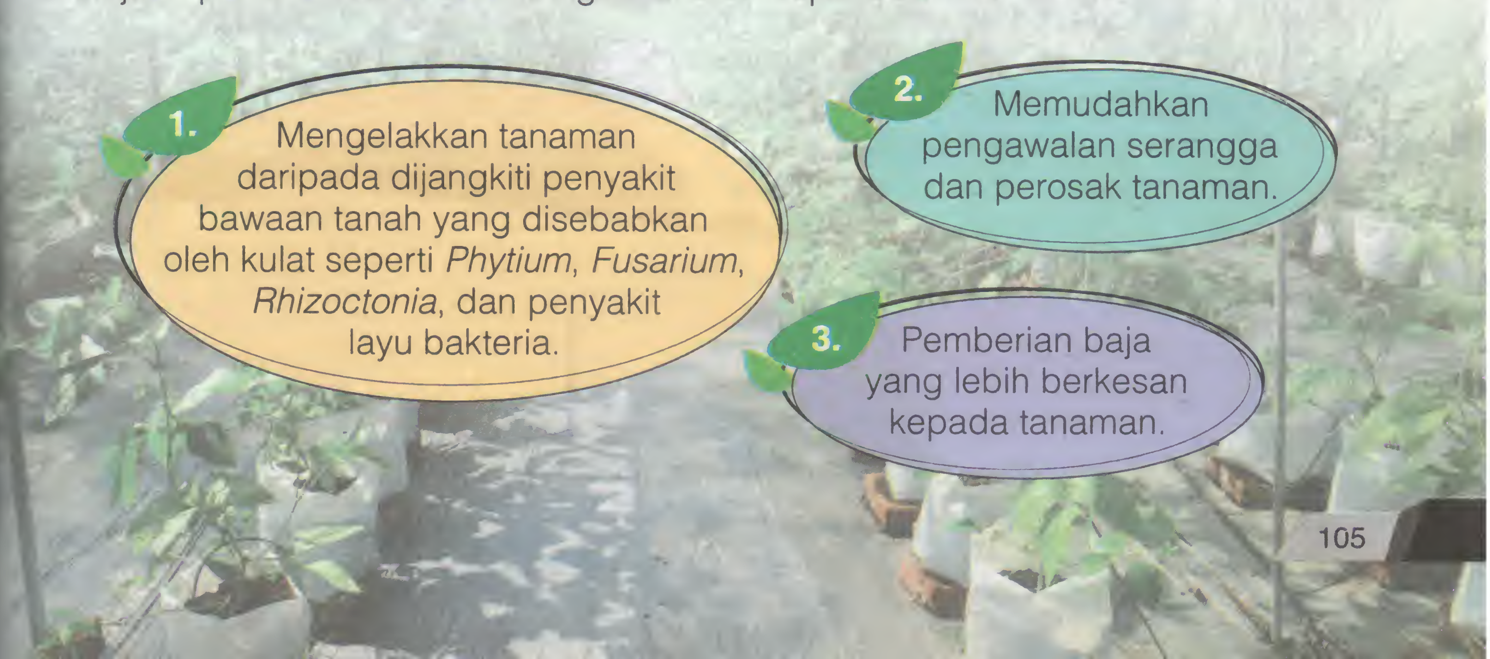


6. Teknik pengairan titis (teknik agregat)
Teknik ini paling berkesan kerana bekalan air dan campuran baja dapat disalurkan terus ke akar pokok mengikut masa yang ditetapkan. Sistem ini boleh diaplikasikan dengan menggunakan pen penitis àtau pita titis. Pen penitis menyalurkan air melalui tiub mikro yang disambung ke dalam polibeg. Pita titis menyalurkan air melalui lubang-lubang halus *(emitter)* yang berada di sepanjang pita tersebut.



B Tujuan menanam secara fertigasi

Sistem fertigasi sangat sesuai untuk tanaman sayuran berbuah seperti tomato, timun jepun, cili merah, terung, melon, strawberi, dan pokok hiasan. Tanaman tersebut merupakan tanaman yang bernilai tinggi dalam pasaran. Tujuan penanaman secara fertigasi adalah seperti berikut:



1. Mengelakkan tanaman daripada dijangkiti penyakit bawaan tanah yang disebabkan oleh kulat seperti *Phytium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, dan penyakit layu bakteria.
2. Memudahkan pengawalan serangga dan perosak tanaman.
3. Pemberian baja yang lebih berkesan kepada tanaman.

C Kelebihan sistem fertigasi

Kelebihan menanam secara fertigasi adalah seperti berikut.

1. Penggunaan baja secara cekap dengan kadar 85% dapat diserap akar berbanding dengan penggunaan kaedah tabur dengan kadar 30%.
2. Penggunaan air secara efisien, iaitu air terus diserap oleh akar tanaman.
3. Pembajaan dapat dilakukan serentak serta nutrien lengkap dibekalkan pada tanaman secara terkawal. Begitu juga dari segi jumlah dan keperluan baja untuk tanaman sesuai mengikut peringkat umurnya.
4. Menghindar masalah penyakit kerana menggunakan media tanaman dan persekitaran yang bersih.
5. Mengatasi masalah tanah tidak subur, perumah kepada penyakit, dan perosak tanaman.
6. Masalah merumpai sangat rendah.
7. Kos operasi seperti penggunaan air, baja, dan tenaga buruh dapat dikurangkan.
8. Peningkatan hasil tanaman.

D Kaedah penanaman fertigasi di Malaysia

Penanaman fertigasi di Malaysia menggunakan dua kaedah penanaman, iaitu penanaman Struktur Perlindungan Hujan (SPH) dan penanaman tanpa Struktur Pelindungan Hujan atau secara terbuka.

1. Penanaman menggunakan Struktur Perlindungan Hujan (SPH)

Penggunaan SPH dapat melindungi tumbuhan daripada hujan lebat dan pancaran cahaya matahari yang terik. Bumbung SPH biasanya diperbuat daripada bahan plastik yang mempunyai lapisan perlindungan ultraviolet (UV). Rangka bumbung boleh menggunakan kayu, paip besi, plastik atau bahan-bahan kukuh yang lain. Saiz SPH bergantung kepada kesesuaian tapak penanaman dan kos. SPH akan lebih berkesan sekiranya jaring kalis serangga dipasang sebagai dinding bagi mengawal serangan serangga perosak. Kebaikan menggunakan SPH adalah seperti yang berikut:

(a) mengelakkan tanaman daripada cepat layu akibat pancaran UV daripada cahaya matahari.
(b) mengelakkan atau mengurangkan serangan penyakit yang disebabkan oleh kulat.
(c) mengurangkan penggunaan racun perosak.



Gambar foto 5.1 Struktur perlindungan hujan



Gambar foto 5.2 Tanpa struktur perlindungan hujan

2. Penanaman tanpa Struktur Perlindungan Hujan

SPH hanyalah merupakan pilihan terhadap penanaman fertigasi. Tanaman fertigasi tanpa SPH boleh diletakkan di tempat yang terbuka tanpa bumbung.

Semasa musim hujan, air hujan akan bercampur dengan air baja di dalam polibeg. Ini akan mengakibatkan kandungan baja dalam media tanaman menjadi cair. Penanam perlu menggunakan racun kulat dan racun serangga untuk melindungi tanaman mereka daripada serangan penyakit.

E Perbandingan sistem fertigasi dengan sistem konvensional

Jadual 5.1 Jadual perbandingan sistem fertigasi dengan konvensional

Perbandingan	Sistem fertigasi	Sistem konvensional
Jenis tanaman	Tanaman jenis sayur dan buah	Semua jenis tanaman
Struktur perlindungan hujan	Pilihan	Tidak perlu
Jaring kalis serangga	Pilihan	Tidak perlu
Sistem pengairan	Titis dan baja	Penyiraman biasa
Air	Air bersih	Pelbagai sumber air
Modal	Tinggi	Rendah
Tapak tanah	Mesti rata	Tidak perlu rata
Elektrik	Mesti ada	Tidak perlu
Pengetahuan teknikal	Sangat perlu	Perlu
Keadaan tanah	Tidak penting	Perlu tanah subur
Kos operasi	Rendah	Tinggi
Risiko penyakit	Rendah	Tinggi
Keseragaman pokok	Seragam	Tidak seragam

5.1.2 Komponen utama sistem fertigasi

Komponen utama sistem fertigasi terdiri daripada tiga komponen asas, iaitu sumber, medium, dan alur keluar *(outlet)*. Namun begitu, terdapat komponen lain yang digunakan dalam sistem fertigasi komersial.

A Komponen utama

Komponen ini terdiri daripada sumber, medium, dan alur keluar *(outlet)*. Sumber ialah tempat simpanan bekalan nutrien dan medium ialah laluan penyampaian nutrien. Alur keluar ialah tempat keluaran nutrien ke tanaman.

Sumber → **Medium** → **Alur Keluar**

Rajah 5.2 Komponen utama sistem fertigasi

B Komponen sistem fertigasi komersial

1. Tangki nutrien



Berfungsi untuk menakung larutan baja. Pengaliran larutan baja ke sistem pengairan dilakukan dengan bantuan pam air atau secara tarikan graviti.

2. Pam air





Berfungsi untuk mengepam larutan baja dan air dari tangki nutrien ke sistem pengairan. Pemilihan jenis pam bergantung pada keluasan tapak, tekanan yang diperlukan, dan bilangan tanaman.

3. Set penitis *(dripper)*, tiub mikro, dan *nipple*

Nipple dimasukkan ke dalam lubang paip yang telah ditebuk. Bahagian tiub mikro disambung pada *nipple* beralur dua dan satu bahagian disambungkan pada penitis. Set penitis ini akan diletakkan di tanah berdekatan dengan pangkal tanaman.



Penitis



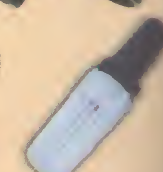
Nipple



Tiub mikro

4. Penapis





Berfungsi untuk menapis benda asing daripada masuk ke dalam sistem pengairan, iaitu dipasang selepas pam air. Penapis ini perlu dibersihkan selalu supaya pengaliran larutan baja menjadi lancar.

5. Alat pengatur masa *(timer)*

Berfungsi untuk memastikan penyaluran larutan baja dilakukan pada masa, kekerapan, dan kuantiti yang telah ditetapkan.



6. Paip ladang

Terdiri daripada paip utama, paip sekunder, dan paip tertier. Paip utama dan paip sekunder biasanya bersaiz dalam lingkungan 32 mm – 40 mm. Paip tertier menggunakan saiz dalam lingkungan 16 mm – 20 mm. Paip PVC sesuai digunakan sebagai paip utama dan paip sekunder manakala paip poli sesuai digunakan untuk paip tertier. Ketika membuat pemasangan, bahan-bahan penyambungan perlu untuk melengkapkan sistem pengairan fertigasi tersebut. Contoh bahan penyambungan yang digunakan adalah seperti berikut:

Bahan penyambungan

Bahan penyambungan yang digunakan untuk paip utama dan paip sekunder berbeza dengan penyambungan untuk paip tertier. Bahan penyambungan untuk paip sekunder bersaiz besar berbanding dengan bahan penyambungan paip tertier.



Gambar foto 5.3 Bahan penyambungan paip poli untuk paip utama dan paip sekunder



Gambar foto 5.4 Bahan penyambungan paip tertier

INFO

Paip poli (HDPE) diperbuat daripada *High Density Polyethylene*. Tahan karat, elastik, dan boleh lentur.

Bekalan elektrik berfungsi untuk membekalkan kuasa elektrik ke pam air. Bekalan elektrik sangat penting untuk sistem fertigasi.

Sumber air yang bersih diperlukan dalam kuantiti yang banyak. Nilai pH yang sesuai adalah antara 5.5 – 6.5. Kualiti air boleh ditentukan dengan menggunakan pH meter dan EC meter. Sumber air yang boleh digunakan adalah dari sungai, kolam, tasik atau telaga.

C Keperluan asas

Keperluan asas dalam sistem fertigasi adalah seperti yang berikut:

1. Tangki larutan baja

Dua tangki larutan baja ini diperlukan untuk menyediakan pati baja fertigasi, iaitu larutan baja stok A dan larutan baja stok B.

2. Larutan stok baja

Baja fertigasi adalah dalam bentuk serbuk dan terdiri daripada set A dan set B. Kedua-dua set ini perlu dilarutkan terlebih dahulu mengikut sukatan yang betul sebelum digunakan. Kini, serbuk baja tersebut boleh didapati dalam bentuk larutan tersedia dijual dalam pasaran.

D Contoh penyediaan larutan stok baja

Contoh penyediaan larutan stok baja

- I liter stok baja A dilarutkan dengan 100 liter air dalam tangki A.
- I liter stok baja B dilarutkan dengan 100 liter air dalam tangki B.
- Penyediaan larutan baja fertigasi: Campurkan pati baja A dan pati baja B ke dalam tangki C yang berisi air mengikut sukatan yang betul. Kacau dengan sebatang kayu.

INFO

Gunakan EC meter untuk mengetahui kepekatan larutan baja yang sesuai untuk tanaman. Contohnya, tanaman cili pada minggu kedua, EC baja ialah 1.2. Pada minggu keempat, EC baja ialah 1.8.

(Sumber: Buku Panduan Fertigasi Jabatan Pertanian)



3. Media tanaman

Media tanaman yang biasa digunakan dalam sistem fertigasi terdiri daripada *coco peat*, sekam padi, dan *peat moss* (lumut sphagnum). Sekam padi dihasilkan daripada biji padi yang sudah dikisar. Terdapat dua jenis sekam padi, iaitu sekam padi bakar dan sekam padi mentah (tidak dibakar). *Coco peat* ialah bahan semula jadi daripada sabut kelapa. Bahan ini mudah reput dan boleh mengekalkan kelembapan serta baik untuk pengudaraan.



Gambar foto 5.5 Media tanaman

4. Biji benih

Pilih biji benih yang baik dan berkualiti. Pastikan biji benih yang digunakan bebas daripada sebarang penyakit. Biji benih daripada benih hibrid boleh diguna kerana ia mudah bercambah dan pertumbuhannya seragam.



Gambar foto 5.6 Contoh biji benih hibrid yang ada di pasaran

5. Alat pengukur

Alat pengukur digunakan untuk menguji kualiti air pengairan sistem fertigasi. Alat yang digunakan ialah pH meter dan EC meter. pH meter digunakan untuk mengukur keasidan atau kealkalian air. Nilai pH normal air ialah pH7. EC meter berfungsi untuk mengukur kepekatan larutan baja.


Gambar foto 5.7 pH dan EC meter

E Pemilihan jenis dan varieti tanaman

Jenis dan varieti tanaman yang baik penting untuk mendapatkan hasil yang tinggi dan berkualiti. Pastikan pemilihan jenis tanaman dan varieti sesuai dengan persekitaran kawasan seperti suhu, kelembapan udara, dan tahap pengurusan. Terdapat banyak varieti tanaman hibrid dalam pasaran yang boleh dipilih. Contohnya adalah daripada varieti cili, tomato, dan *rock melon*.

Biji benih yang telah dipilih perlu disemai terlebih dahulu di dalam dulang semaian daripada jenis plastik hitam atau polistirena. Selepas dua minggu anak benih ini sedia untuk diubah ke dalam polibeg.

F Pengurusan tapak dan alatan

1. Pemilihan tapak

Tapak untuk penanaman hendaklah diratakan supaya aliran air baja ke tanaman adalah sama. Kuantiti air baja yang sama ke setiap pokok penting untuk mencapai tumbesaran yang seragam.

2. Sumber air

Tapak untuk penanaman fertigasi memerlukan sumber air yang bersih seperti air kolam, tasik, sungai, mata air atau air paip. Tentukan kualiti air sebelum menggunakannya. Gunakan pH meter untuk mengetahui nilai pH air yang akan digunakan.

3. Anggaran kos

Penting untuk kita mengenal pasti kos atau modal permulaan sebelum memulakan projek penanaman fertigasi. Kos ini termasuk sistem pengairan, polibeg, media tanaman, racun serangga, dan racun kulat serta baja fertigasi.

G Pengurusan sistem pengairan

Terdapat tiga jenis sistem pengairan, iaitu sistem pengairan percikan, sistem pengairan kabus, dan sistem pengairan titis. Ketiga-tiga sistem tersebut diguna mengikut keperluan penanaman.

Faktor penentu pemilihan sistem pengairan ialah iklim, jenis tanaman, kesesuaian tanah serta jenis media tanaman yang digunakan. Sistem pengairan titis merupakan inovasi pertanian yang sesuai digunakan dalam penanaman sistem fertigasi.

i. Sistem pengairan percikan

Semburan air dilakukan ke udara daripada nozel dan jatuh ke permukaan tanah seperti air hujan. Semburan air berlaku apabila air kolam, air sungai atau air dari tangki dipam masuk dengan tekanan yang tinggi melalui nozel yang berputar sebanyak 360°.



Gambar foto 5.8 Sistem pengairan percikan

ii. Sistem pengairan semburan kabus

Sistem ini sama seperti sistem pengairan renjis, tetapi jenis nozel yang digunakan lebih halus untuk menghasilkan semburan kabus. Sistem ini banyak digunakan untuk tanaman sayuran.



Gambar foto 5.9 Sistem pengairan semburan kabus

iii. Sistem pengairan titis

Sistem pengairan titis ialah kaedah pengairan air yang dibekalkan secara terus ke zon akar tanaman dengan tekanan yang rendah dan kekerapan yang ditetapkan dengan menggunakan penitis. Sistem ini paling berkesan kerana penggunaan air yang berlebihan dapat dielakkan. Sebaliknya media tanaman seperti *coco peat* atau sekam padi digunakan untuk menggantikan tanah.



Gambar foto 5.10 Sistem pengairan titis

H Langkah-langkah pemasangan sistem fertigasi

Langkah 1

Menyediakan lakaran reka bentuk sistem fertigasi

Pemasangan sistem fertigasi perlu merujuk kepada lakaran reka bentuk sistem fertigasi yang telah dibuat lebih awal.



Rajah 5.3 Lakaran reka bentuk sistem fertigasi

Langkah 2

Pemotongan paip poli

Ukur dan potong paip poli mengikut ukuran yang dikehendaki. Pastikan semua paip poli dipotong mengikut ukuran yang tepat supaya penyambungan dapat dilakukan dengan mudah.





Gambar foto 5.11 Proses pemotongan paip poli

Langkah 3

Membuat lubang untuk *nipple* pada paip tertier

Gunakan alat penebuk untuk membuat lubang bagi memasukkan *nipple* ke dalam paip poli. Jarak antara satu lubang dengan lubang seterusnya ialah 30 – 45 cm. Pastikan lubang yang ditebuk selari dan lurus supaya tiub mikro mudah disambung. Garisan yang terdapat pada paip poli boleh dijadikan sebagai panduan ketika menebuk lubang tersebut.

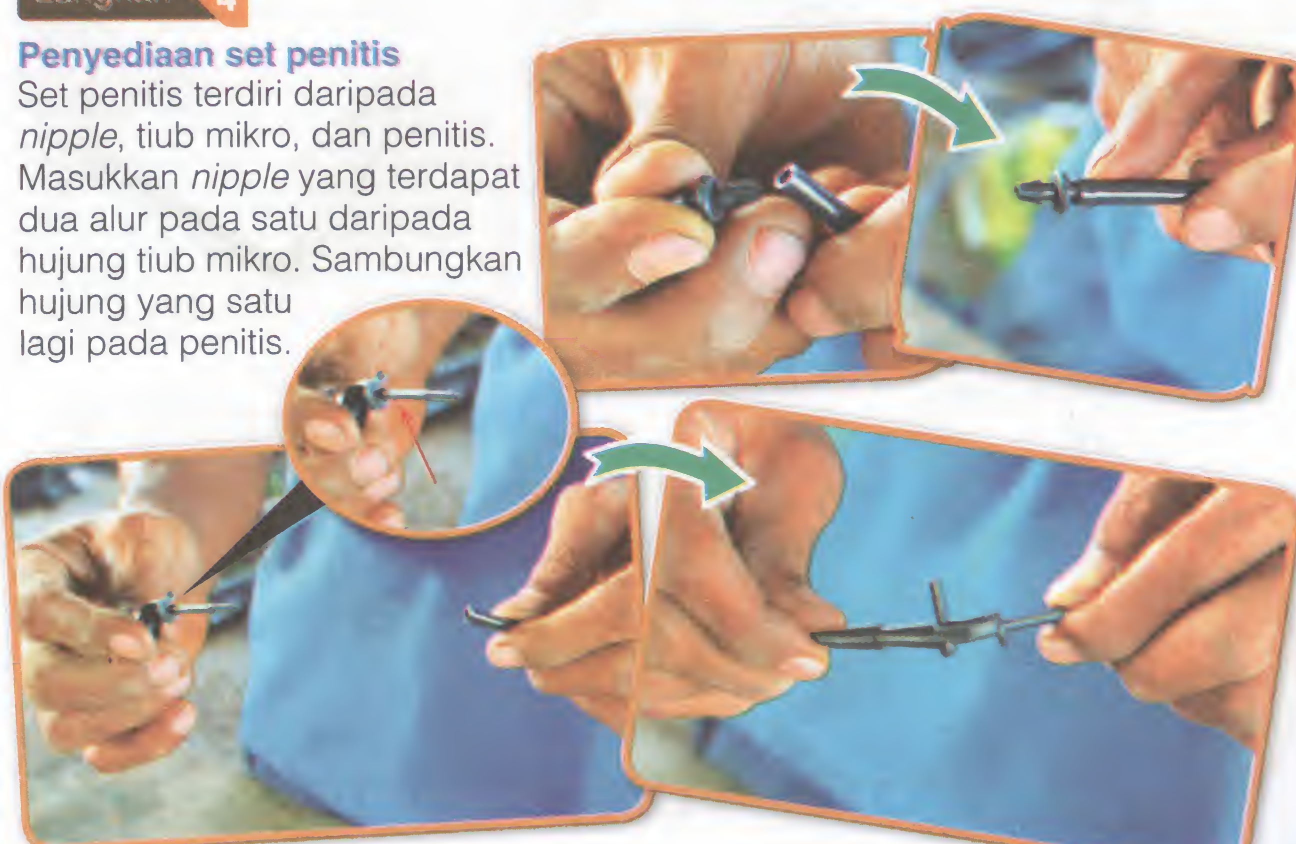


Gambar foto 5.12 Menanda jarak dan membuat lubang *nipple*

Langkah 4

Penyediaan set penitis

Set penitis terdiri daripada *nipple*, tiub mikro, dan penitis. Masukkan *nipple* yang terdapat dua alur pada satu daripada hujung tiub mikro. Sambungkan hujung yang satu lagi pada penitis.



Gambar rajah 5.1 Pemasangan set penitis

Langkah 5



Penyambungan paip tertier pada set penitis

Set penitis disambungkan pada subpaip yang ditebuk mengikut jarak yang dikehendaki. *Nipple* dimasukkan ke dalam lubang yang telah dibuat dengan menggunakan bahagian belakang alat penebuk.



Gambar foto 5.13 Penyambungan paip tertier pada set penitis

Langkah 6

Penyambungan paip tertier pada paip sekunder

Penyambungan paip tertier pada paip sekunder boleh dilakukan dengan dua cara. Sekiranya anda mempunyai satu barisan tanaman di dalam polibeg, penyambungan menggunakan penyambung L diperlukan. Sebaliknya, penyambung tee pula diperlukan untuk penanaman dua atau lebih barisan tanaman.



Gambar rajah 5.2 Menggunakan penyambung L

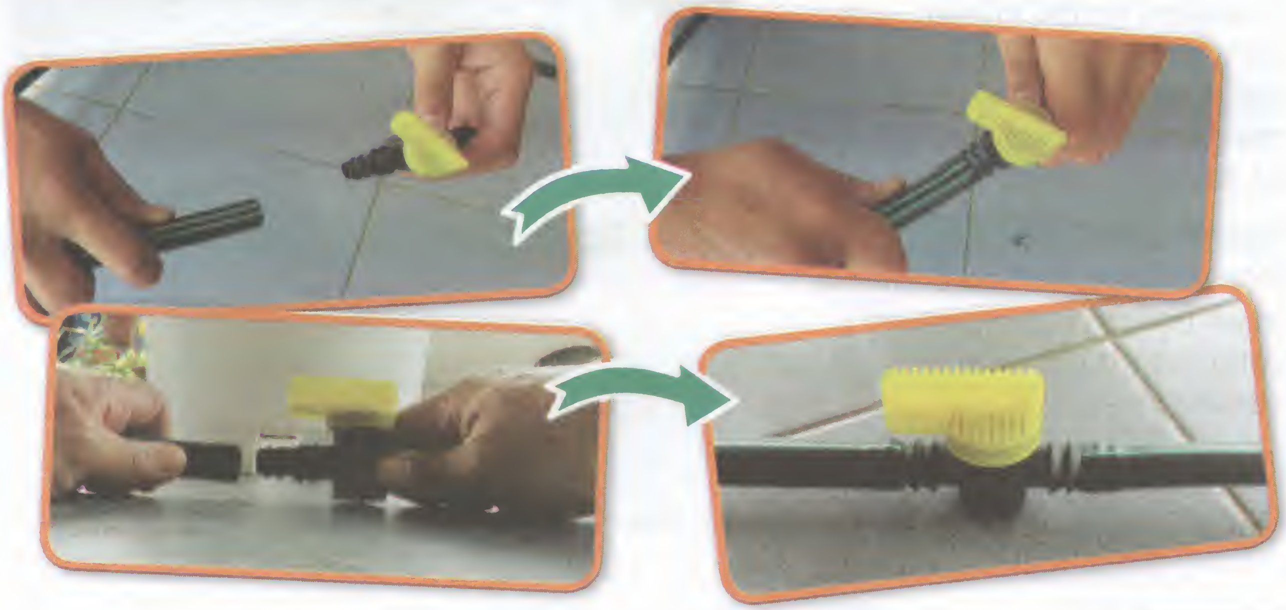


Gambar rajah 5.3 Menggunakan penyambung tee

Langkah 7

Pemasangan injap penahan pada paip utama

Pasangkan injap penahan pada paip utama, iaitu antara penyambung L dengan penyambung tee. Injap penahan berfungsi untuk mengawal pengaliran larutan baja ke subpaip dan seterusnya ke penitis.



Gambar rajah 5.4 Pemasangan injap penahan pada paip utama

Langkah 8

Melengkapkan pemasangan paip tertier

Kemasan menggunakan penyambung L untuk membentuk sambungan paip empat segi atau bentuk L mengikut tapak atau tanah tempat tanaman tersebut diletakkan. Penyambungan satu baris dibuat kerana ini merupakan satu projek mini sahaja.



Gambar foto 5.14 Penyambungan sistem fertigasi yang lengkap

Langkah 9

Penyambungan saluran air keluar ke pam air dengan tiub lut sinar dan paip poli

Sebelum memasukkan pam air ke dalam tangki nutrien, satu penyambungan dibuat pada bahagian saluran air keluar dengan menggunakan tiub lut sinar.

Tiub ini berfungsi untuk menyambungkan paip utama (paip poli) dengan pam air yang mempunyai saluran bersaiz besar.



Gambar foto 5.15 Penyambungan tiub lut sinar pada pam air

Langkah 10

Memasukkan pam air ke dalam tangki nutrien

Masukkan pam air ke dalam tangki nutrien. Tutup tangki nutrien dengan penutup yang telah ditebuk dengan lubang.



Gambar foto 5.16 Pemasangan pam air ke dalam tangki nutrien

Langkah 11

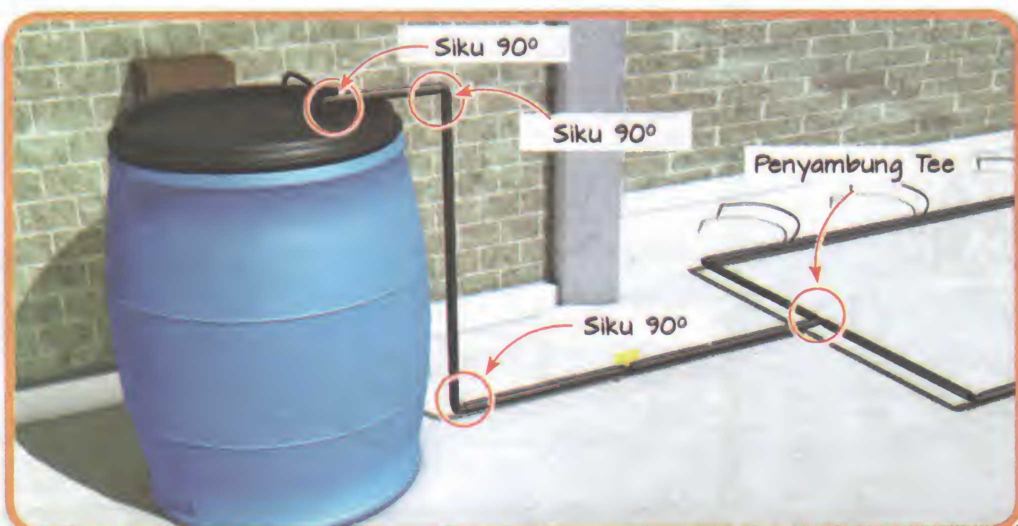
Pemasangan pam air pada alat pengatur masa *(timer)*
Sambungkan soket bekalan elektrik pada alat pengatur masa. Alat ini perlu diprogram mengikut jadual siraman yang diperlukan. Bekalan elektrik perlu disambungkan dari alat pengatur masa pada tangki nutrien untuk menggerakkan pam tersebut.



Gambar foto 5.17 Pemasangan pam air pada alat pengatur masa

Langkah 12

Melengkapkan penyambungan sistem pengairan pada tangki
Penyambungan sistem pengairan perlu dilengkapkan. Gambar foto 5.18 menunjukkan penyambungan tangki nutrien pada sistem pengairan.



Gambar foto 5.18 Penyambungan sistem pengairan pada tangki nutrien

5.1.3 Lakaran reka bentuk baharu sistem fertigasi

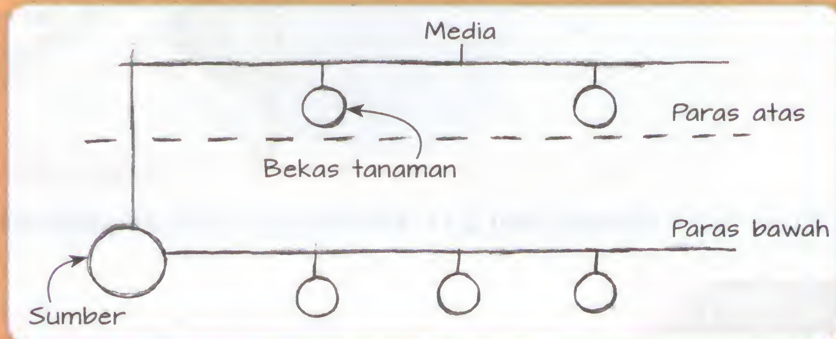
Lakaran reka bentuk sistem fertigasi boleh dihasilkan berdasarkan teknik penyusunan jejari dan gegelang. Lakaran reka bentuk sistem fertigasi boleh dihasilkan dalam bentuk lakaran 2D atau 3D. Lakaran 2D menunjukkan pandangan panjang dan lebar objek. Lakaran 3D menunjukkan pandangan panjang, lebar, dan tinggi objek.

INFO

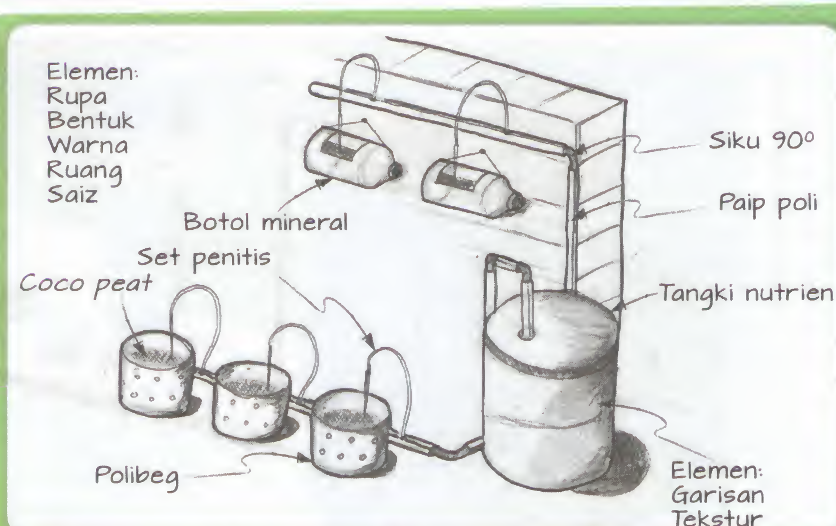
Aplikasi *SketchUp* merupakan suatu program pemodelan 3D yang banyak digunakan oleh pereka dalam menghasilkan lakaran rekaan mereka.

A Teknik penyusunan sistem fertigasi jejari

Teknik ini amat ringkas dan mudah dipasang. Namun berkemungkinan, larutan baja tidak sampai ke penghujung bekas tanaman sekiranya tekanan rendah.



Rajah 5.4 Contoh lakaran 2D teknik penyusunan reka bentuk sistem fertigasi jejari



Rajah 5.5 Contoh lakaran 3D teknik penyusunan reka bentuk sistem fertigasi jejari

e-PEMBELAJARAN

Layari laman sesawang:

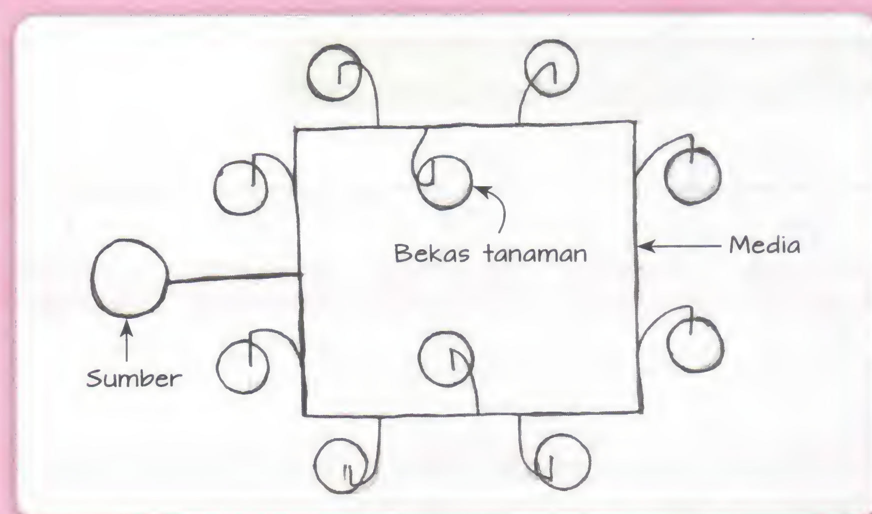
http:www.sketchup.com/learn

untuk mengikuti tutorial penggunaan aplikasi *SketchUp*. Terdapat maklumat seperti rujukan buku, forum perbincangan serta cara untuk meningkatkan kemahiran dalam pemodelan 3D.

Imbas Saya

B Teknik penyusunan sistem fertigasi gegelang

Teknik ini mengagihkan air baja secara seimbang pada semua bekas tanaman. Sekiranya mana-mana bekas tanaman ditanggalkan, aliran air tetap akan mengalir dan tidak menjejaskan keseluruhan sistem.



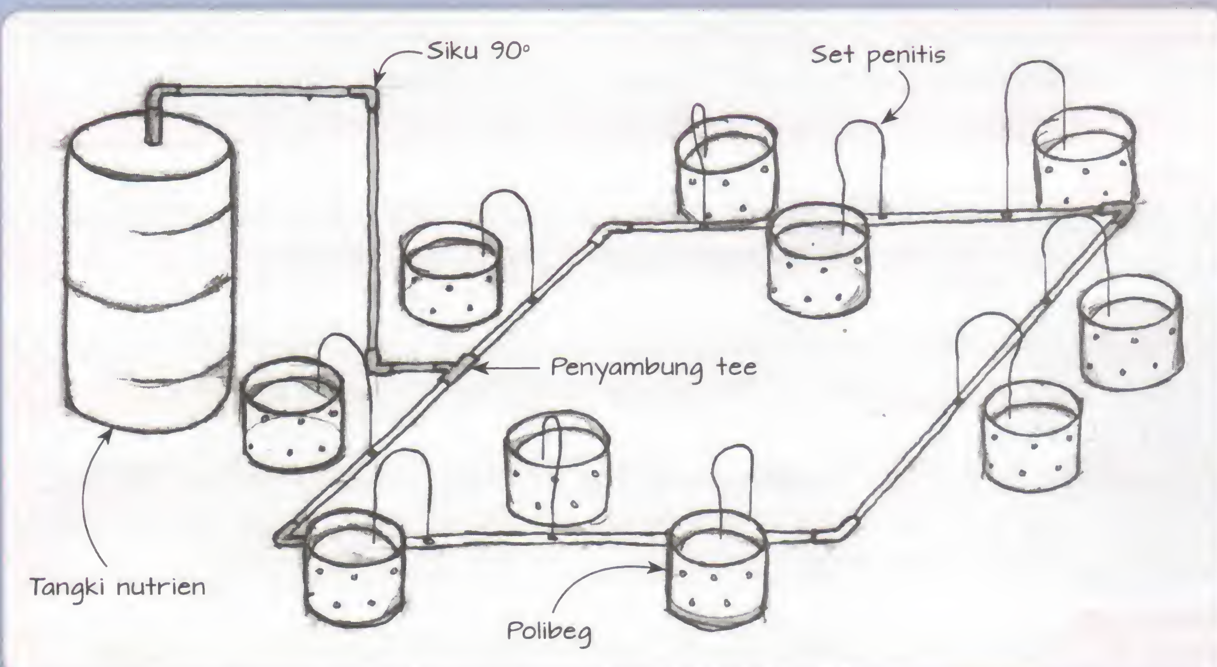
Rajah 5.6 Contoh lakaran 2D teknik penyusunan reka bentuk sistem fertigasi gegelang

JOM BUAT

Hasilkan satu lakaran reka bentuk baharu sistem fertigasi dengan menggunakan kreativiti dan inovasi anda. Pastikan semua komponen utama terdapat di dalam lakaran tersebut. Labelkan setiap komponen dan elemen reka bentuk yang diguna pakai.

TIP

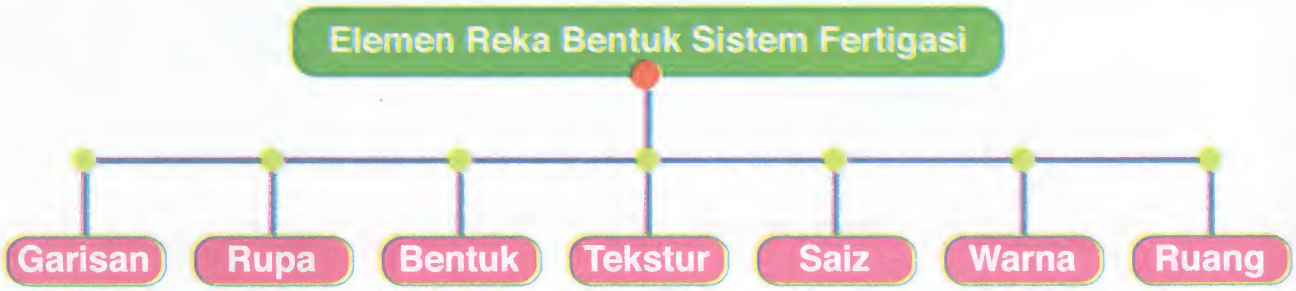
Sekiranya terdapat lebih daripada satu lakaran sistem fertigasi, pilih satu sahaja untuk dianalisis. Gunakan borang analisis untuk memudahkan anda.



Rajah 5.7 Contoh lakaran 3D teknik penyusunan reka bentuk sistem fertigasi gegelang

5.1.4 Analisis elemen reka bentuk dalam sistem fertigasi

Anda telah pun menghasilkan lakaran reka bentuk baharu sistem fertigasi dengan menggunakan kreativiti dan inovasi sendiri. Anda perlu memastikan semua elemen reka bentuk diaplikasikan dalam lakaran itu. Satu analisis elemen reka bentuk sistem fertigasi akan dilakukan dengan mengisi borang analisis elemen reka bentuk baharu sistem fertigasi, seperti dalam Jadual 5.2.



Rajah 5.8 Elemen reka bentuk sistem fertigasi

Garisan
Dalam sistem fertigasi, garisan menunjukkan lakaran laluan paip saliran, injap kawalan, dan komponen yang digunakan.

Rupa
Rupa menunjukkan gambaran lakaran dalam bentuk 2D.

Bentuk
Bentuk menunjukkan keseluruhan sistem pada pandangan mata sebenar. Bentuk lebih mudah difahami berbanding dengan lakaran 2D. Contohnya, tangki nutrien dan polibeg.

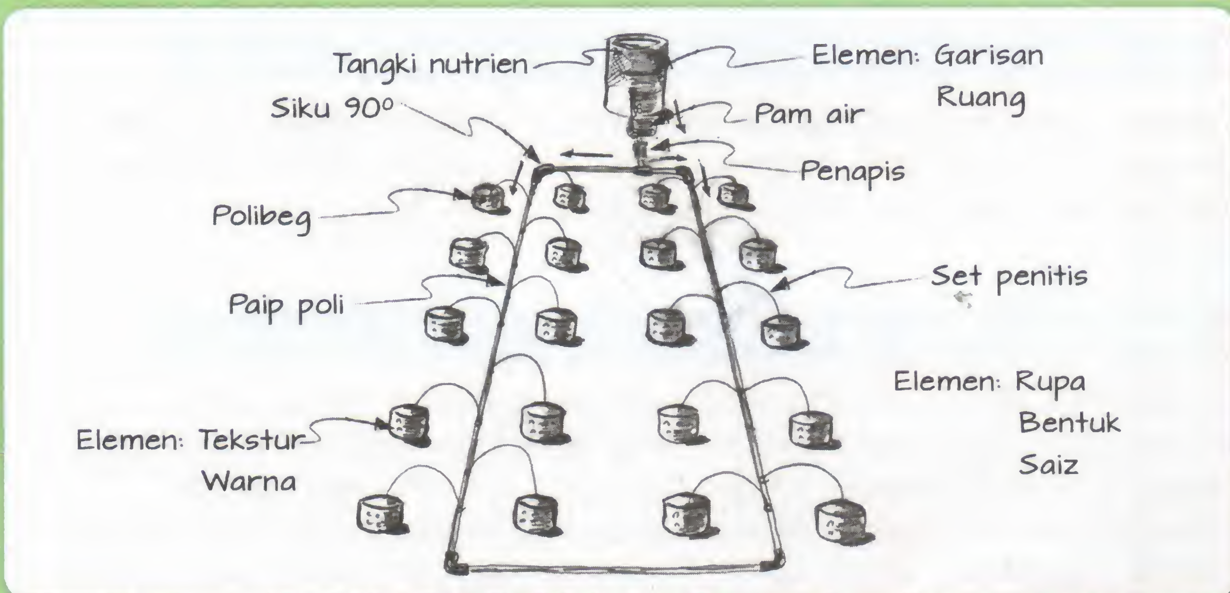
Tekstur
Lakaran reka bentuk sistem yang dapat menunjukkan kesan rasa dan ekspresi terhadap sesuatu objek yang dilakar.

Saiz
Saiz menunjukkan perbezaan, jarak atau perbandingan komponen yang digunakan. Contohnya, jarak antara bekas tanaman.

Warna
Warna menunjukkan kesan ton pada objek yang dilakar. Sebagai contoh, lakaran komponen reka bentuk sistem yang menggunakan teknik *rendering*.

Ruang
Ruang ditunjukkan untuk memisahkan antara satu komponen dengan komponen yang lain. Contohnya, kedudukan komponen dengan persekitarannya secara ilusi.

Anda diberikan satu contoh lakaran reka bentuk sistem fertigasi seperti dalam Rajah 5.9. Analisis elemen yang digunakan dalam lakaran reka bentuk sistem fertigasi tersebut. Jadual 5.2 boleh digunakan bagi membantu anda untuk mengenal pasti elemen yang ada pada lakaran reka bentuk itu.



Rajah 5.9 Teknik penyusunan sistem fertigasi gegelang

Jadual 5.2 Contoh borang analisis elemen reka bentuk sistem fertigasi

Borang analisis elemen reka bentuk sistem fertigasi

Bil.	Elemen	Tandakan (✓)		Huraian
		Ada	Tiada	
1.	Garisan			
2.	Rupa			
3.	Bentuk			
4.	Tekstur			
5.	Saiz			
6.	Warna			
7.	Ruang			

JOM BUAT

Gunakan contoh borang analisis elemen reka bentuk untuk menilai setiap elemen dalam lakaran reka bentuk baharu sistem fertigasi anda.

5.1.5 Penilaian lakaran reka bentuk sistem fertigasi

Lakaran reka bentuk baharu sistem fertigasi yang telah anda hasilkan perlu dilakukan penilaian berdasarkan lima kriteria seperti yang berikut:

A Kecenderungan inovasi, kreativiti, dan keaslian reka bentuk

Lakaran yang dihasilkan harus mempunyai inovasi. Ini dapat dilakukan dengan menambah baik fungsi komponen utama yang diguna supaya menjadi lebih cekap dan mesra pengguna.

B Kandungan unsur simbolik, emosi, estetika, dan penampilan

Lakaran reka bentuk baharu sistem fertigasi haruslah menunjukkan kelainan daripada sistem fertigasi yang ada pada masa ini. Nilai tambah boleh diberi pada lakaran dengan penggantian komponen kepada bahan-bahan mesra alam. Susun semula bagi menunjukkan imej, konsep simbolik, menawan, emosi serta penampilan yang menyerlah atau kontras.

C Kecenderungan fungsi dan praktikal

Kedudukan lakaran reka bentuk baharu sistem fertigasi yang berfungsi dapat memenuhi keperluan pengguna yang tinggal di pelbagai jenis tempat kediaman seperti di rumah pangsa, rumah teres atau di rumah kampung.

D Kekuatan kualiti dan kebolehpasaran

Lakaran yang berkualiti akan dapat menarik minat pengguna untuk mencuba inovasi atau teknologi yang dicadangkan malah dapat menentukan sama ada reka bentuk itu boleh diterima di pasaran semasa atau sebaliknya.

E Ergonomik

Lakaran reka bentuk yang terhasil perlu mempunyai ciri ergonomik, iaitu tahan lasak dan tidak mudah roboh. Di samping itu, dapat memberi laluan pengedaran udara dan matahari yang mencukupi serta mempunyai ciri-ciri keselamatan.

Jadual 5.3 Contoh borang penilaian lakaran reka bentuk baharu sistem fertigasi

Borang Penilaian

Umur : .... Jantina : ....

Sila berikan penilaian anda dengan menandakan (✓) pada penyataan berikut:

1. Pernahkah anda melihat tanaman yang ditanam menggunakan sistem fertigasi?
   Ya ( ) Tidak ( )

2. Adakah anda tahu kepentingan penyambungan pada setiap bahagian paip dalam sistem fertigasi?
   Ya ( ) Tidak ( )

3. Apakah jenis penyusunan reka bentuk yang diaplikasikan dalam lakaran?
   Jejari ( ) Gegelang ( )

4. Adakah reka bentuk sistem fertigasi itu menarik minat anda?
   Ya ( ) Tidak ( )
   Nyatakan: ....

5. Adakah komponen utama sistem fertigasi bahan mesra alam?
   Ya ( ) Tidak ( )
   Nyatakan bahan yang digunakan: ....
   ....

6. Adakah terdapat inovasi dalam lakaran?
   Ya ( ) Tidak ( )

*Jika markah yang diperoleh sedikit bererti ulang semula *mock-up* itu.

Terima kasih kerana meluangkan masa anda!

JOM BUAT

Berdasarkan lakaran reka bentuk baharu sistem fertigasi yang telah anda hasilkan, lakukan penilaian kriteria-kriteria yang perlu ada pada lakaran tersebut.

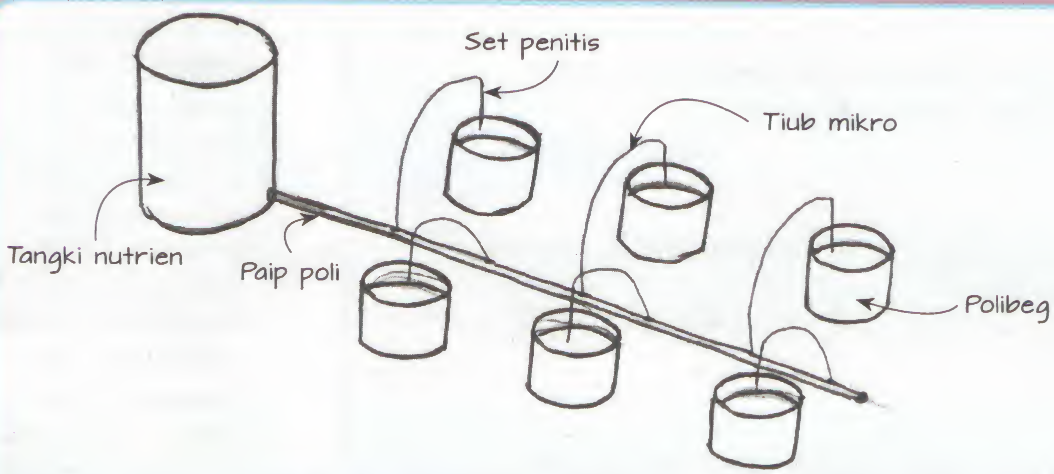
Sekiranya hasil penilaian tidak memuaskan, anda perlu melakukan penambahbaikan kepada lakaran reka bentuk baharu sistem fertigasi tersebut.

Penambahbaikan perlu dilakukan pada peringkat ini sebelum anda membina *mock-up* atau model.

5.1.6 Pembinaan *mock-up* atau model struktur reka bentuk baharu sistem fertigasi

Pembinaan *mock-up* atau model dalam reka bentuk sistem fertigasi yang baharu bertujuan untuk menunjukkan penvisualan keseluruhan secara 3D. Saiz *mock-up* untuk produk yang besar seperti sistem fertigasi lazimnya kecil. Tetapi saiz model adalah sama dengan ukuran sebenar sekiranya model berfungsi sepenuhnya digunakan.

Fokus *mock-up* dan model bertujuan untuk memberi gambaran keseluruhan kepada pengguna atau pelanggan tentang reka bentuk sistem fertigasi terutamanya dari segi susun atur, kemudahan, keringkasan, kedudukan tangki, sumber air, punca tenaga elektrik yang diperlukan serta komponen lain. *Mock-up* juga menunjukkan cara pemasangan, kesesuaian komponen, dan penempatan laluan paip. *Mock-up* dan model ini hendaklah mengikut lakaran yang telah dipersetujui. Cara pembinaan *mock-up* dan model telah dibincangkan dalam Bab 4.



Rajah 5.10 Contoh lakaran model sistem fertigasi



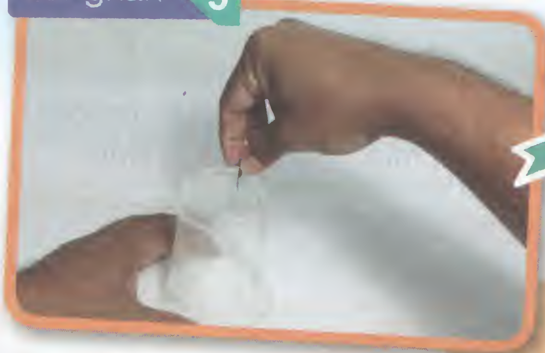
Gambar foto 5.19 Contoh bahan dan alatan model separa berfungsi yang digunakan

A Contoh pembinaan model sistem fertigasi menggunakan bahan kitar semula

Anda boleh menggunakan bahan-bahan kitar semula yang bersesuaian untuk membina model sistem fertigasi. Berikut ialah contoh penghasilan model menggunakan bahan kitar semula seperti botol plastik minuman, straw, dan cawan plastik.



Langkah 5



Langkah 6





Contoh model separa berfungsi yang telah dipasang.

INFO

Jika model separa berfungsi dihasilkan maka ujian titisan perlu dilakukan. Tetapi, sekiranya *mock-up* dibina maka ujian sambungan perlu dilaksanakan.

Dua ujian penilaian objek dilakukan pada model sistem fertigasi yang telah dihasilkan, iaitu ujian titisan model separa berfungsi dan ujian sambungan *mock-up*.

Ujian titisan model separa berfungsi

Ujian titisan model separa berfungsi hanya untuk melihat keupayaan air mengalir dan menitis ke dalam bekas tanaman. Parameter masa dan kuantiti air di dalam bekas takungan ditentukan terlebih dahulu.

Ujian sambungan *mock-up*

Ujian penyambungan dibuat pada setiap sambungan. Ujian ini adalah untuk menentukan kekuatan cantuman semasa menghasilkan *mock-up*. Parameter perlu ditetapkan terlebih dahulu. Parameter yang boleh digunakan ialah nilai beban yang dikenakan pada sambungan *mock-up* dan daya tolakan. Bagi *mock-up* sistem fertigasi ini, cukup hanya menggunakan daya tolakan jari sahaja untuk menguji kekuatan sambungan.

Jadual 5.4 Keputusan ujian penilaian objek

Jenis ujian	Parameter	Keputusan
Ujian titisan model separa berfungsi	1. Masa ujian 10 minit 2. 500 mℓ air	**Keputusan positif:** Dapat mengalir dan menitis pada masa yang ditetapkan. **Keputusan negatif:** Air tidak mengalir dan menitis pada bekas tanaman.
Ujian sambungan *mock-up*	1. Letakkan beban 20 gram pada setiap sambungan selama 1 minit, atau 2. Gunakan daya tolakan jari (secara sederhana).	**Keputusan positif:** Tiada sambungan yang tertanggal. **Keputusan negatif:** Terdapat sambungan yang terbuka.

Sekiranya terdapat sambungan yang terbuka, sama ada *mock-up* atau model, maka penambahbaikan perlu dilakukan.

B Pengurusan tanaman

Pengurusan tanaman ialah pengendalian proses dari awal hingga akhir penanaman. Ini meliputi kerja-kerja seperti penyediaan media, penyemaian, pengubahan, pengawalan perosak, pengawasan sistem pengairan, dan kebersihan ladang. Pengurusan tanaman yang boleh dipraktikkan adalah seperti yang berikut:

INFO

Kepentingan pengurusan tanaman adalah seperti yang berikut:
1. memastikan tanaman dalam keadaan sempurna.
2. memberi pulangan yang menguntungkan.
3. mengurangkan kos.
4. mengelakkan serangan perosak dan penyakit.
5. meningkatkan kecekapan ladang.



Rajah 5.11 Pengurusan tanaman

Refleksi Minda

Reka Bentuk Sistem Fertigasi

Definisi

Sistem fertigasi ialah satu kaedah penanaman, iaitu larutan baja dalam air dibekalkan ke zon pengakaran secara serentak dengan menggunakan sistem pengairan.

Sistem pengairan fertigasi

Terdapat tiga jenis sistem pengairan, iaitu **sistem pengairan percikan**, **sistem pengairan semburan kabus**, dan **sistem pengairan titis**.

Komponen utama sistem fertigasi komersial

- Tangki nutrien
- Penapis
- Paip ladang
- Sumber air
- Pam air
- Set penitis
- Bekalan elektrik
- Alat pengatur masa

Tujuan menanam secara fertigasi

- Mengelakkan penyakit yang berasal daripada tanah.
- Memudahkan pengawalan perosak dan penyakit.
- Pemberian baja lebih berkesan.

Keperluan asas

- Tangki larutan baja
- Larutan stok baja
- Media tanaman
- Biji benih
- Alat pengukur

Kaedah penanaman fertigasi

- Menggunakan Struktur Perlindungan Hujan (SPH)
- Tanpa menggunakan Struktur Perlindungan Hujan

Elemen Reka Bentuk Sistem Fertigasi

Garisan, Bentuk, Tekstur, Saiz, Warna, Rupa, Ruang

Penilaian lakaran reka bentuk sistem fertigasi

Menilai lakaran dari **segi elemen** dan **kriteria** yang telah digunakan. Penilaian ini dilakukan dengan menggunakan **borang penilaian** lakaran reka bentuk.

Pengujian dan penambahbaikan

- Ujian penilaian objek dilakukan pada sistem pengairan fertigasi untuk mengenal pasti sama ada sistem yang dipasang menepati ciri-ciri rekaannya.
- Terdiri daripada **ujian titisan model separa berfungsi** dan **ujian sambungan *mock-up***.

Latihan Pengukuhan

Jawab semua soalan.

1. Padankan pernyataan di bawah dengan jenis sistem pengairan fertigasi yang betul dengan menulis A, B, dan C pada petak yang disediakan.

A Sistem pengairan percikan
B Sistem pengairan titis
C Sistem pengairan semburan kabus

(a) Larutan baja disalur terus ke zon akar pokok.	
(b) Larutan air jatuh seperti air hujan.	
(c) Larutan air disembur seperti kabus.	

2. Tanda (✓) pada komponen asas sistem pengairan fertigasi yang betul dan (✗) bagi yang tidak berkaitan pada petak yang disediakan.

(a) Sumber	
(b) Alur keluar	
(c) Alat pengatur masa	

3. Nyatakan tiga komponen yang terdapat pada set penitis.

(a)
(b)
(c)

4. Nyatakan nama alatan berdasarkan keterangan fungsinya.

(a) Menakung larutan baja.	
(b) Berfungsi sebagai suis automatik.	
(c) Menghalang benda asing masuk ke sistem pengairan.	

5. Rajah 1 menunjukkan satu daripada komponen utama sistem pengairan fertigasi.

   Berdasarkan Rajah 1,
   (a) pada bahagian yang manakah komponen ini dipasang?
   (b) namakan komponen yang perlu digunakan bersama-sama alatan ini.



Rajah 1

6. Rajah 2 menunjukkan dua alatan dalam sistem fertigasi.

   Berdasarkan Rajah 2 (a) dan Rajah 2 (b),
   (a) namakan alatan tersebut.
   (b) nyatakan fungsi kedua-dua alatan tersebut.



Rajah 2 (a)



Rajah 2 (b)

7. Tanaman dalam sistem fertigasi didapati kurang dijangkiti penyakit akar.
   (a) Nyatakan dua jenis penyakit tersebut.
   (b) Huraikan mengapakah ini berlaku.

8. Zamri tidak menggunakan alat pengatur masa dalam sistem fertigasi yang dibina di rumahnya.
   (a) Apakah kesannya pada sistem pengairan fertigasi tersebut?
   (b) Berikan cadangan anda untuk memastikan sistem ini berjalan dengan baik.

9. Satu daripada perbezaan tanaman secara konvensional dengan tanaman secara fertigasi ialah keseragaman pokok.
   (a) Jelaskan sebab ini berlaku.
   (b) Terangkan perbezaan dari segi kos dan pengetahuan yang diperlukan untuk kedua-dua sistem ini.

10. Rajah 3 menunjukkan satu daripada komponen utama sistem fertigasi.

    Berdasarkah Rajah 3,
    (a) nyatakan nama komponen itu.
    (b) bincangkan bagaimanakah komponen ini dapat membantu sistem pengairan fertigasi berjalan dengan lancar.



Rajah 3

REKA BENTUK FESYEN

5.2 Definisi Reka Bentuk Fesyen



Pengenalan

Pada hari ini, industri fesyen berkembang dengan pesat. Keinginan pengguna untuk kelihatan menarik, bergaya, dan glamor telah mendorong kepada penghasilan pelbagai jenis reka bentuk fesyen di pasaran. Kini, reka bentuk fesyen tidak hanya tertumpu pada fesyen pakaian semata-mata. Malah juga aksesori seperti tudung, beg, kasut, perhiasan diri, dan sebagainya. Bagi menghasilkan reka bentuk fesyen yang menarik, idea, kreativiti, dan imaginasi yang tinggi sangat diperlukan.

Standard Kandungan

5.2 Reka bentuk fesyen





Reka bentuk fesyen merupakan satu bidang yang luas dan boleh diceburi oleh kaum wanita dan juga lelaki.

Tahukah anda bahawa Malaysia mempunyai ramai pereka fesyen yang berjaya dan terkenal bukan hanya di dalam negara tetapi diiktiraf sebagai pereka fesyen bertaraf antarabangsa.

JOM FIKIR

Kenalkah anda pada individu dalam gambar foto di atas? Mereka ialah ikon fesyen negara. Apakah contoh fesyen yang dihasilkan oleh mereka? Bincangkan.





Gambar foto 5.1 Reka bentuk fesyen

5.2.1 Definisi reka bentuk fesyen

A Definisi reka bentuk

Reka bentuk merupakan proses menterjemah idea dan kreativiti bagi menghasilkan sesuatu produk. Penghasilan suatu reka bentuk perlu dibuat dengan teliti bagi memastikan produk yang dihasilkan mempunyai nilai estetika serta memenuhi keperluan pengguna.

B Definisi fesyen

Fesyen merujuk kepada gaya atau stail serta tingkah laku yang diterima dan menjadi popular pada satu-satu masa. Fesyen merujuk kepada apa-apa sahaja yang berkaitan dengan perkembangan trend semasa dan terdahulu dalam bidang reka bentuk pakaian, aksesori, dan kelengkapan rumah tangga. Fesyen mencerminkan budaya dan simbolik kepada inovasi dalam sesuatu masyarakat.

STANDARD PEMBELAJARAN

Pada akhir pembelajaran, murid dapat:
- mentakrifkan reka bentuk fesyen
- menyenaraikan jenis reka bentuk fesyen
- mengenal pasti teknik cantuman dan penggunaan alatan dalam proses penyediaan reka bentuk fesyen
- menghasilkan dua lakaran reka bentuk fesyen
- menganalisis elemen dalam reka bentuk fesyen
- mengenal pasti jenis bahan dalam reka bentuk fesyen berdasarkan lakaran
- menghasilkan reka bentuk fesyen berdasarkan lakaran yang dipilih

C Definisi reka bentuk dan fesyen

Reka bentuk fesyen merupakan suatu proses atau bidang seni yang mengaplikasikan idea pada sesuatu reka bentuk atau rekaan pakaian atau aksesori. Reka bentuk fesyen menekankan aplikasi konsep, prinsip, dan elemen reka bentuk serta estetika atau keindahan semula jadi dalam rekaan.

Penghasilan reka bentuk fesyen melibatkan proses pengulangan, peniruan, dan inovasi bagi menghasilkan reka bentuk fesyen yang baharu. Sebagai contoh, fesyen baju Saloma pada tahun 1970-an berbeza dengan fesyen baju Saloma pada tahun 2010.

Reka bentuk fesyen dipengaruhi oleh budaya dan sosial. Populariti sesuatu reka bentuk fesyen berbeza mengikut umur, geografi, pekerjaan, dan tempat. Oleh itu, reka bentuk fesyen sentiasa berubah dari semasa ke semasa.



Gambar foto 5.2 Fesyen Saloma tahun 1970-an



Gambar foto 5.3 Fesyen Saloma tahun 2010

D Kerjaya dalam bidang reka bentuk fesyen

Industri fesyen kini semakin berkembang pesat. Permintaan yang tinggi terhadap reka bentuk fesyen telah mewujudkan pelbagai peluang kerjaya. Individu yang mempunyai kreativiti, minat, dan kecenderungan yang tinggi dalam bidang seni boleh menceburi bidang kerjaya ini. Berikut ialah contoh kerjaya dalam bidang reka bentuk fesyen.

Pereka fesyen *(fashion designer)*
Merupakan individu yang terlibat dalam proses mereka bentuk fesyen pakaian dan aksesori. Peranan utama pereka fesyen adalah untuk menghasilkan lakaran atau ilustrasi reka bentuk fesyen yang baharu sama ada secara manual atau dengan bantuan program komputer seperti Reka Bentuk Berbantu Komputer.



Peramal fesyen *(fashion forecasting)*
Merupakan individu yang terlibat dalam membuat ramalan trend fesyen yang akan popular. Tugas utama peramal fesyen adalah untuk membuat analisis trend fesyen dari dahulu hingga sekarang. Analisis yang dijalankan adalah dari segi penggunaan jenis fabrik, corak, warna, tema, bentuk (*silhouette*), elemen seni reka, dan sebagainya. Peramal fesyen bertanggungjawab dalam penyediaan buku ramalan trend serta terlibat dalam penganjuran pameran pakaian dan aksesori.

Tenaga pengajar fesyen
Merupakan individu yang mengajar secara langsung kemahiran menjahit serta pelbagai ilmu yang berkaitan jahitan kepada pelajar. Tenaga pengajar terdiri daripada guru sekolah, pensyarah di kolej vokasional, kolej komuniti, universiti, dan institut latihan kemahiran. Tugas utama mereka adalah untuk menyampaikan ilmu dan kemahiran berkaitan fesyen kepada pelajar.



Perunding imej *(image consultant)*
Merupakan individu yang terlibat dalam memberi khidmat nasihat dan perundingan kepada pelanggan. Perunding imej biasanya bekerja di stesen televisyen, iaitu sebagai perunding kepada artis, wartawan atau pelakon dari segi pemilihan stail pakaian termasuk aksesori. Mereka bertindak sebagai penata gaya bagi meningkatkan imej dan personaliti pelanggan.



NILAI MURNI

Pemilihan pakaian yang sesuai mengikut umur dan jantina akan dapat menyerlahkan imej dan identiti seseorang individu.

JOM BUAT

Kumpul gambar pelbagai jenis reka bentuk pakaian dan aksesori. Sediakan buku skrap.

UJI MINDA

Senaraikan jenis pakaian dan aksesori yang dipakai oleh individu dalam Gambar foto 5.5.

5.2.2 Jenis reka bentuk fesyen

Kepelbagaian reka bentuk fesyen tidak hanya terhad kepada reka bentuk pakaian dan aksesori yang dipakai oleh manusia malahan haiwan peliharaan juga mempunyai fesyen dan aksesori yang tersendiri. Selain itu, kelengkapan rumah tangga seperti langsir, cadar, dan sarung kerusi juga mempunyai fesyennya yang tersendiri. Namun dalam konteks buku teks ini, jenis reka bentuk fesyen difokuskan kepada dua jenis sahaja, iaitu reka bentuk pakaian dan aksesori.

A Pakaian

Pakaian ditakrifkan sebagai penutup kepada badan dan anggota badan seperti tangan, kaki, dan kepala. Jenis reka bentuk pakaian adalah seperti seluar, baju-T, skirt, blaus, kemeja, baju kurung, dan tudung.

B Aksesori

Aksesori merujuk kepada benda yang dipakai oleh individu sebagai perhiasan atau tambahan kepada pakaian. Contoh aksesori adalah seperti topi, tali pinggang, sarung tangan, beg, kasut, jam, dan skaf.



Gambar foto 5.4 Contoh aksesori



Gambar foto 5.5 Contoh pakaian dan aksesori

5.2.3 Teknik cantuman dan penggunaan alatan dalam proses penyediaan reka bentuk fesyen

Proses penyediaan reka bentuk fesyen boleh dibuat dengan pelbagai cara, iaitu menggunakan teknik cantuman dan penggunaan alatan yang berbeza. Pemilihan teknik cantuman perlu disesuaikan dengan jenis reka bentuk fesyen serta bahan yang digunakan.

A Teknik cantuman

Cantuman ialah proses mencantum, menyambung atau menyatukan kepingan fabrik atau bahan lain bagi menghasilkan produk reka bentuk fesyen. Proses mencantum boleh dibuat dengan pelbagai kaedah seperti yang berikut:

i. Kaedah jahitan

Teknik cantuman yang biasa digunakan dalam reka bentuk pakaian adalah dengan menggunakan kaedah jahitan. Jahitan boleh dibuat sama ada dengan menggunakan jahitan tangan atau jahitan mesin. Penggunaan kaedah ini adalah lebih praktikal kerana cantuman yang dihasilkan adalah kukuh, sekata, dan kemas. Pengokot atau stapler dan pita selofan boleh digunakan untuk membuat cantuman *mock-up* reka bentuk fesyen.



(a) Jahitan tangan



(b) Jahitan mesin

Gambar foto 5.6 Teknik cantuman menggunakan kaedah jahitan

e-PEMBELAJARAN

Layari laman sesawang:
https://www.youtube.com/watch?v=Ff9-1ZPAdSs
untuk mempelajari cara menjahit jahitan sulaman tangan.

Imbas Saya

JOM BUAT

Berdasarkan Rajah 1(a) dan Rajah 1(b), kenal pasti teknik cantuman yang digunakan bagi menghasilkan reka bentuk fesyen tersebut.



Rajah 1(a)



Rajah 1(b)

ii. Kaedah sulaman

Kaedah sulaman digunakan untuk tujuan hiasan bagi menyerlahkan lagi keindahan dan estetika pada reka bentuk fesyen. Pelbagai jenis sulaman boleh dibuat seperti sulaman manik, reben, labuci, benang, dan *applique*.

Sulaman manik



Sulaman *applique*



Sulaman benang



Sulaman reben



Gambar foto 5.7 Contoh kaedah sulaman

INFO

Applique merupakan istilah bahasa Inggeris yang merujuk kepada tampal hias. Tampal hias dibuat dengan cara menampal potongan fabrik atau imej yang terdapat pada fabrik lain pada reka bentuk fesyen.

UJI MINDA

Tahukah anda bahawa tekat merupakan salah satu seni sulaman warisan Melayu? Pernahkah anda melihat sulaman tekat? Di negeri manakah tekat berasal?

iii. Kaedah tampalan

Kaedah tampalan digunakan untuk menampal susunan bahan seperti manik, reben, fabrik, dokoh, mutiara, butang, dan hiasan lain pada reka bentuk fesyen. Bahan-bahan tersebut boleh ditampal dengan menggunakan gam fabrik, gam panas, cecair lilin, dan gam serba guna. Sebagai contoh, tampalan reben pada kasut serta tampalan batu dan manik hiasan pada beg.



Contoh tampalan reben



Contoh tampalan batu perhiasan

Gambar foto 5.8 Contoh kaedah tampalan

iv. Kaedah lain

Selain daripada jahitan sulaman dan tampalan, pengokot atau stapler dan pita selofan juga boleh digunakan untuk membuat cantuman bagi bahan seperti kertas, plastik, dan fabrik. Kaedah cantuman ini bersifat sementara dan sesuai digunakan untuk menghasilkan *mock-up* reka bentuk fesyen. Benang atau tali sesuai digunakan untuk menghasilkan reka bentuk fesyen seperti gelang, rantai serta aksesori perhiasan diri yang lain.



(a) Cantuman menggunakan pengokot atau stapler



(b) Cantuman menggunakan pita selofan



(c) Cantuman menggunakan ikatan tali

Gambar foto 5.9 Kaedah cantuman lain

B Alatan

Proses penyediaan reka bentuk fesyen memerlukan penggunaan pelbagai jenis alatan seperti alatan untuk menanda, mengukur, menggunting, mencantum serta alatan lain. Penggunaan alatan yang betul penting bagi membolehkan proses penyediaan produk dapat dijalankan dengan mudah, lancar, dan selamat. Anda perlu memastikan peralatan yang dipilih bersesuaian kerana setiap peralatan mempunyai fungsi dan kegunaan yang berbeza.

i. Alatan mengukur

Pembaris
Digunakan untuk membuat garisan lurus, mengukur, dan menanda.



Pita pengukur
Digunakan untuk mengukur dengan tepat khususnya yang melibatkan bahagian melengkung seperti mengambil ukuran badan dan menyediakan pola pakaian.



ii. Alatan mendraf

Pembaris melengkung
Digunakan untuk membuat dan membentuk garisan melengkung dalam proses mendraf pola atau mengubah suai pola.



Pembaris sesiku L
Digunakan untuk membuat garisan lurus khususnya yang mempunyai sudut tepat serta memastikan ira lurus selari dengan ira serong.



TIP KESELAMATAN

Simpan alatan yang tajam seperti gunting dan jarum dalam bekas khas bagi mengelak daripada berlakunya kecederaan.

UJI MINDA

Mengapakah gunting fabrik tidak boleh digunakan untuk menggunting kertas?

Apakah yang akan berlaku sekiranya gunting fabrik digunakan untuk menggunting kertas?

iii. Alatan memotong

Gunting kertas
Digunakan untuk menggunting kertas.



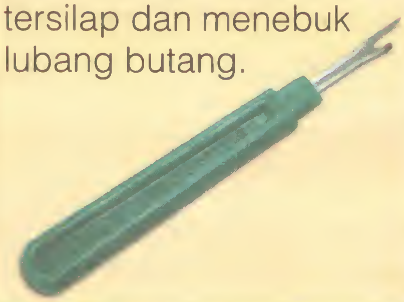
Gunting fabrik
Digunakan untuk menggunting fabrik.



Kacip/*Snipper*
Digunakan untuk menggunting benang dan lubang butang. Juga digunakan untuk menggunting bahagian yang kecil atau sempit.



Penetas
Digunakan untuk membuka jahitan yang tersilap dan menebuk lubang butang.



iv. Alatan menanda

Pensel tukang jahit
Digunakan untuk menanda, menulis, dan membuat garisan penanda pada kertas dan fabrik.



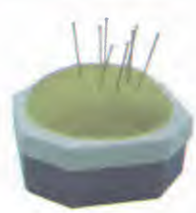
Roda surih dan kertas karbon
Digunakan bersama untuk memindahkan garis pemadan ke fabrik, memindahkan tanda dan garis dalam kerja membuat penyesuaian pola.



Kapur penanda
Digunakan untuk menanda garisan pemadan dan memindahkan garis tanda pola pada fabrik.



Jarum peniti
Digunakan untuk menyemat pola pada fabrik dan menetapkan kepingan fabrik sebelum menjahit.



v. Alatan menjahit

Jidal
Disarungkan di jari tengah pada tangan yang menjahit bagi mengelakkan jari tercucuk jarum.



Jarum jahit tangan
Digunakan untuk menjahit bahagian-bahagian tertentu pada fabrik dengan menggunakan tangan.



Mesin jahit
Digunakan untuk jahitan lurus dan cantuman kepingan fabrik.



Mesin sulaman
Digunakan untuk menjahit hiasan sulaman.



INFO
- Pemilihan jarum sangat penting bagi mendapatkan hasil jahitan yang kemas, cantik, dan elok.
- Saiz jarum yang digunakan haruslah bersesuaian dengan ketebalan fabrik. Jarum tangan bernombor 7, 8, dan 9 sesuai digunakan untuk kegunaan am.
- Pemilihan jarum juga perlu disesuaikan dengan jenis benang.

vi. Alatan lain

Tweezer
Digunakan untuk memasukkan benang ke dalam lubang jarum atau memegang batu perhiasan ketika menggunakan cecair lilin.



Pistol perekat panas
Digunakan untuk mencairkan rod perekat panas semasa mengglu.



Pengokot atau stapler
Digunakan untuk mencantum kepingan-kepingan kertas.



Pita selofan
Digunakan untuk mencantum atau melekat.



NILAI MURNI

Lakaran yang baik ialah lakaran yang mempunyai ciri-ciri keaslian.

UJI MINDA

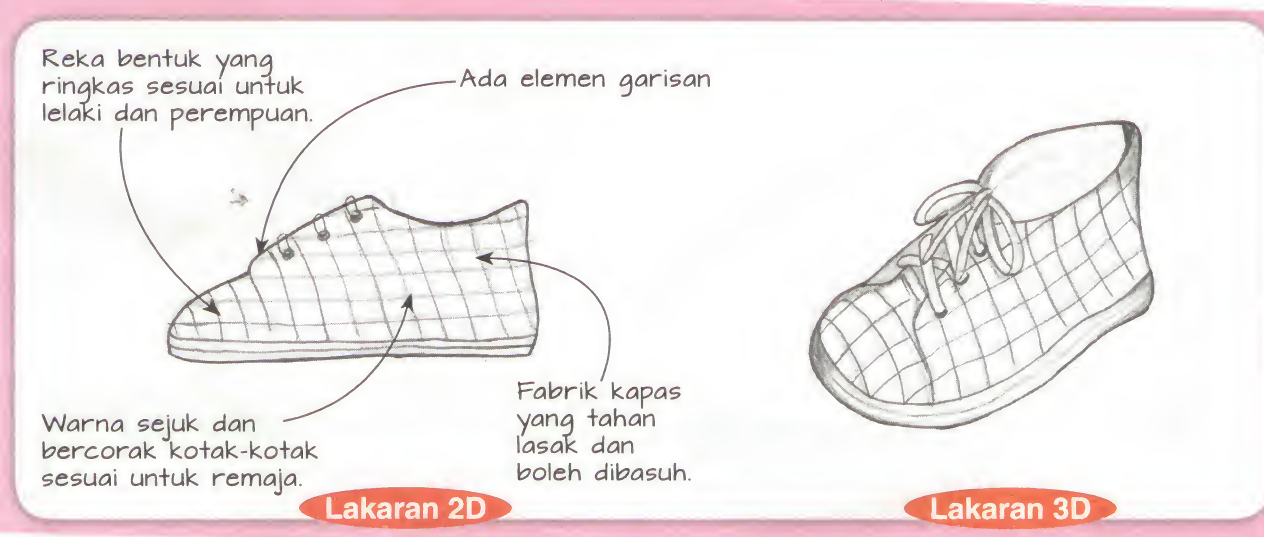
Apakah perbezaan antara lakaran 2D dengan lakaran 3D?

5.2.4 Lakaran reka bentuk fesyen

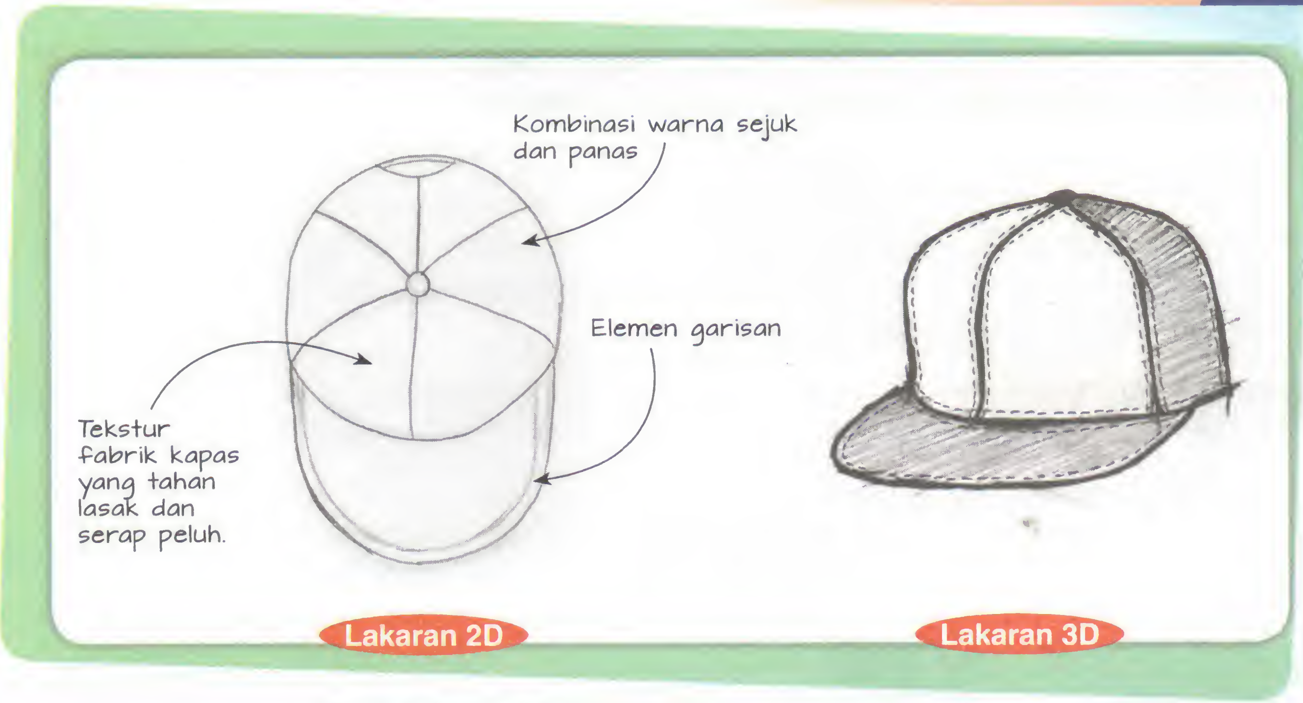
Dalam bab terdahulu, anda telah mempelajari dua bentuk lakaran, iaitu lakaran 2 dimensi (2D) dan lakaran 3 dimensi (3D). Sebelum menghasilkan reka bentuk fesyen, lakaran perlu disediakan terlebih dahulu kerana lakaran merupakan proses menjelmakan idea kepada bentuk gambaran yang boleh dilihat dengan jelas. Anda perlu mengenal pasti elemen reka bentuk, bahan, dan teknik cantuman yang akan digunakan. Kemudian, labelkan pada lakaran anda.



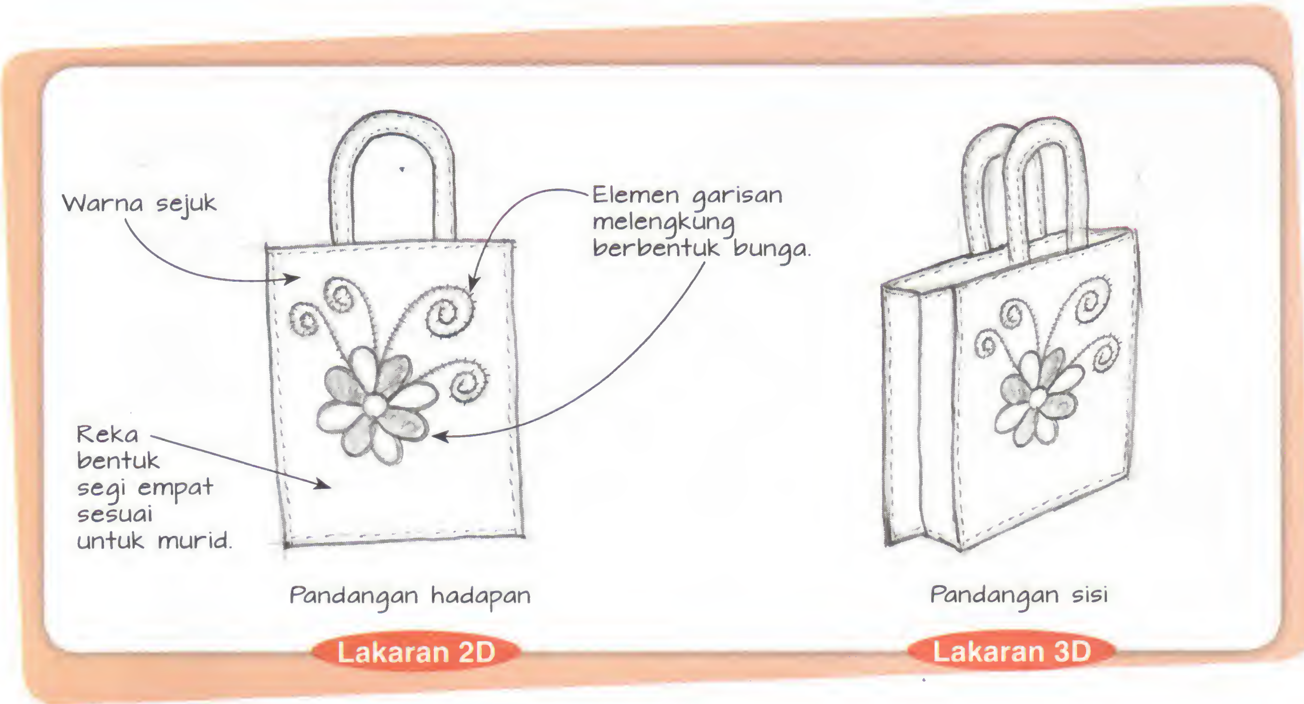
Rajah 5.1 Contoh lakaran 2D dan 3D reka bentuk seluar



Rajah 5.2 Contoh lakaran 2D dan 3D reka bentuk kasut



Rajah 5.3 Contoh lakaran 2D dan 3D reka bentuk topi



Rajah 5.4 Contoh lakaran 2D dan 3D reka bentuk beg

JOM BUAT

1. Fikirkan satu reka bentuk fesyen pakaian atau aksesori.
2. Lakarkan reka bentuk fesyen anda dalam bentuk 2D dan 3D.
3. Labelkan elemen reka bentuk, bahan, dan teknik cantuman yang akan anda gunakan.
4. Kongsi lakaran reka bentuk fesyen anda dengan rakan sekelas bagi tujuan penambahbaikan.

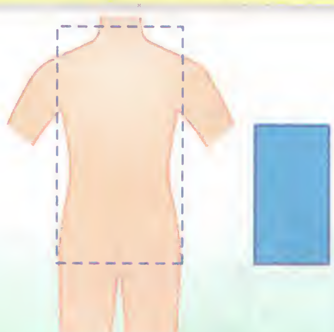
5.2.5 Analisis elemen dalam reka bentuk fesyen

Elemen reka bentuk fesyen terdiri daripada garisan, bentuk, warna, dan tekstur. Elemen reka bentuk ialah asas seni reka yang perlu digunakan oleh pereka bagi mewujudkan kesan visual pada pakaian dan aksesori. Reka bentuk fesyen yang baik ialah reka bentuk yang dapat menyerlahkan nilai estetika, menarik, dan selesa serta sesuai untuk pengguna.

Elemen 1 Bentuk

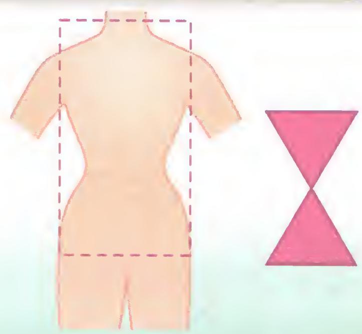
Bentuk merujuk pada struktur luar bentuk badan atau dikenali sebagai *silhouette*. Pereka perlu memahami bentuk asas badan supaya reka bentuk pakaian yang dihasilkan dapat menutup kelemahan yang sedia ada pada badan. Dalam pembuatan aksesori, bentuk boleh dipelbagaikan mengikut kesesuaian jenis rekaan. Terdapat empat bentuk asas badan seperti yang berikut:

Bentuk segi empat atau *tubular*



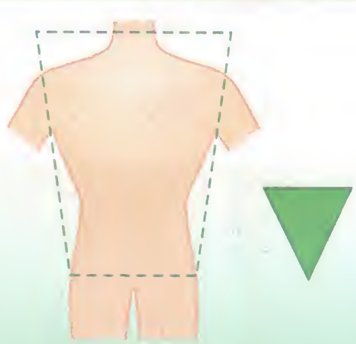
Ukuran pinggul dan bahu yang seimbang serta pinggang yang tidak jelas.

Bentuk jam pasir atau *hour glass*



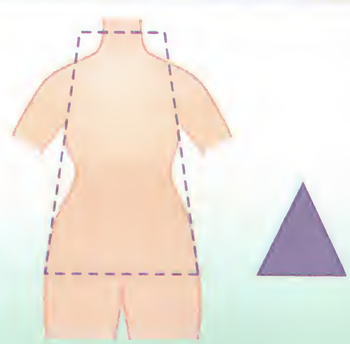
Ukuran pinggul yang seimbang dengan lebar bahu dan pinggang yang ketara.

Bentuk tiga segi terbalik



Ukuran bahu lebih besar daripada bahagian pinggul.

Bentuk tiga segi



Ukuran bahu yang kecil daripada bahagian pinggul.

Contoh bentuk pada rekaan fesyen



Kaitan antara bentuk badan dengan reka bentuk pakaian

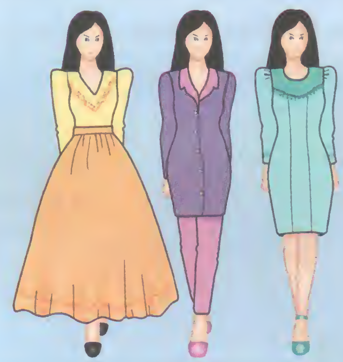
Bentuk segi empat *(tubular)*

- Menimbulkan penegasan melintang supaya kelihatan lebih gempal seperti:
  (a) menambahkan penggunaan aksesori pada bahagian bahu.
  (b) menggunakan tali pinggang yang lebar.
  (c) memilih baju, seluar atau skirt yang lebih longgar dan tidak sendat.
  (d) memilih skirt yang kembang atau seluar yang berkaki lebar.



Bentuk jam pasir *(hour glass)*

- Merupakan bentuk yang paling ideal dan menjadi idaman setiap wanita.
- Bentuk tubuh seperti ini membolehkan si pemakai memilih pelbagai stail pakaian serta fesyen mengikut kegemarannya.
- Sesuai menggunakan pakaian yang diperbuat daripada fabrik lembut dan beralun.
- Boleh menggunakan pelbagai jenis warna terang dan juga warna gelap.



Bentuk tiga segi terbalik *(inverted triangle)*

- Pilih pakaian yang mempunyai pelapik bahu yang kecil atau tanpa pelapik agar bahagian bahu kelihatan lebih luas.
- Elakkan memakai skirt dan blaus yang terlalu labuh, dan jaket bersama skirt atau seluar yang ketat di bahagian pinggul.
- Pakaian bahagian atas hendaklah berwarna cerah dan pada bahagian bawah pula berwarna gelap.



Bentuk tiga segi *(triangle)*

- Pilih skirt yang bergaris atau menggunakan seluar labuh atau palazzo.
- Pakai blaus yang berkolar luas.
- Pilih corak pakaian dengan garis menegak dan fabrik yang bertekstur halus.
- Pilih warna-warna yang gelap atau neutral untuk bahagian atas badan. Elakkan juga pakaian yang bercorak menyerlah.



Elemen 2 Garisan

Garisan terdapat di mana-mana sahaja dan mata kita akan memandang sesuatu objek mengikut arah garisan yang dilihat. Garisan menghasilkan kesan visual dan mesej yang berbeza-beza melalui pakaian dan aksesori yang dipakai. Contohnya, garisan memberi kesan tinggi, rendah, gempal, dan langsing kepada si pemakai.

Garisan terbahagi kepada dua, iaitu garisan lurus dan garisan melengkung. Garisan lurus terdiri daripada garisan menegak, melintang, menyerong, dan zig zag. Garisan lurus melambangkan maksud kekuatan, ketegasan tenaga, kuasa, keterbukaan, dan efisien. Garisan melengkung atau bulat melambangkan maksud ketenangan, kelembutan, fleksibiliti, dan *rhythm*. Garisan melengkung terdiri daripada bulatan penuh atau bulatan separa.

Garisan menegak memberi kesan panjang, tinggi atau langsing kerana tumpuan mata bergerak dari bawah ke atas.



UJI MINDA

Perhatikan Rajah 1, kenal pasti jenis garisan yang digunakan.



Rajah 1



Garisan mendatar memberi kesan lebar atau gempal kerana tumpuan mata bergerak kiri ke kanan.



Garisan menyerong boleh memberi kesan rendah atau tinggi.

Rajah 5.5 Contoh kesan garisan pada bentuk badan fesyen

Elemen 3 Warna

Warna mempunyai pelbagai fungsi dan memberi kesan yang berbeza-beza dalam reka bentuk fesyen. Warna dapat mempengaruhi saiz dan bentuk badan serta perasaan seseorang. Penggunaan warna perlu disesuaikan dengan reka bentuk fesyen yang akan dihasilkan. Anda boleh menggunakan warna primer, warna sekunder atau warna tertier untuk menghasilkan reka bentuk fesyen yang menarik.

TIP

Elakkan daripada menggabungkan lebih daripada tiga warna. Ini akan membuatkan reka bentuk fesyen kelihatan sesak dan tidak menarik.

Jadual 5.1 Pengaruh warna secara psikologi

Warna	Pengaruh psikologi
Putih	Melambangkan kesucian. Si pemakai berasa yakin dan bersedia menghadapi sebarang kemungkinan dengan tenang.
Merah jambu Ungu	Melambangkan kasih sayang dan tumpuan. Aura positif warna ini membuatkan si pemakai berasa gembira dan selesa. Warna ini juga membuatkan si pemakai ceria dan juga kelihatan muda daripada usia sebenar.
Biru	Warna ini mampu melancar atau memudahkan komunikasi serta mendorong si pemakai untuk berfikiran secara rasional dan membuat keputusan dengan tepat.
Kuning Jingga	Warna ini memantulkan tenaga dan menjana pemikiran yang lebih kreatif dan kritis, memberikan keceriaan serta membuatkan si pemakai bergerak aktif.
Hijau	Warna ini melambangkan ketenangan dan keseimbangan dalam kehidupan.
Merah	Warna ini membangkitkan aura keberanian, kemewahan, dan tuah serta mendorong si pemakai agar berani mencuba sesuatu yang baharu.
Hitam	Warna ini dikenali sebagai warna kedukaan. Warna ini mempunyai kekuatan untuk menarik semua tenaga bagi menjadikan diri si pemakai lebih kuat dan berkeyakinan.

UJI MINDA

Bandingkan baju dalam Rajah 1 dan Rajah 2. Baju yang manakah jika dipakai akan kelihatan lebih berani?



Rajah 1



Rajah 2

Elemen 4 Tekstur

NILAI MURNI

Penggunaan bahan terpakai yang kasar dan keras dalam penghasilan reka bentuk fesyen perlu disesuaikan bagi mengelakkan kecederaan pada diri anda.

Tekstur merujuk pada rupa permukaan sesuatu benda atau rasa pada fabrik atau bahan. Setiap fabrik atau bahan mempunyai tekstur yang berbeza-beza antara satu sama lain. Ini bergantung pada jenis gentian, benang, dan cara pembuatannya. Pilihan tekstur fabrik yang sesuai dapat menghasilkan reka bentuk fesyen yang menarik, selesa, dan selamat dipakai. Contoh tekstur adalah seperti keras, lembut, berkilau, legap, kasar, dan halus. Semua tekstur ini memberi kesan tampak dan ilusi yang berbeza-beza pada suatu reka bentuk fesyen.

Tekstur lembut
Penggunaan fabrik yang lembut seperti sutera dapat memberi penekanan kepada bentuk badan dan menampakkan ciri kelembutan dan menarik kepada si pemakai.



Tekstur berkilat
Tekstur berkilat memantulkan cahaya dan memberi efek yang lebih elegan.



Tekstur kasar
Penggunaan fabrik yang kasar seperti denim akan membuatkan suatu reka bentuk kelihatan lebih lasak dan ranggi.



Tekstur legap
Menyerap cahaya dan memberi kesan kecil kepada si pemakai.



Analisis elemen dalam reka bentuk fesyen berdasarkan lakaran terpilih

Produk yang baik ialah produk yang dapat memenuhi cita rasa pengguna. Bagi menghasilkan produk yang baik, anda perlu membuat tinjauan bagi mendapatkan maklumat semasa daripada pengguna. Maklumat ini boleh diperoleh dengan mengedarkan borang soal selidik kepada pengguna.

Setelah maklumat diperoleh, anda perlu membuat penilaian terhadap elemen reka bentuk fesyen yang akan digunakan. Penilaian ini sangat penting dan perlu dilakukan bagi memastikan produk yang direka merupakan yang terbaik. Ciri-ciri yang perlu dinilai adalah dari segi fungsi produk, kesesuaian jenis bahan (tekstur), pemilihan warna, garisan, dan bentuk. Contoh borang soal selidik dan jadual penilaian produk adalah seperti yang berikut.

Jadual 5.2 Contoh Borang Penilaian Pelanggan

Borang Penilaian Pelanggan

Umur: Jantina:

1. Adakah anda suka membeli kasut?
   Ya ( ) Tidak ( )
2. Di manakah anda selalu membeli kasut?
   (a) Pasar raya/Gedung beli belah
   (b) Butik kasut berjenama
   (c) Pasar malam
   (d) Lain-lain
3. Adakah anda terpengaruh dengan fesyen yang dipakai oleh selebriti?
   Ya ( ) Tidak ( )
4. Berapakah anggaran belanjawan anda untuk membeli kasut?
   (a) RM50 – RM100 sepasang
   (b) Lebih daripada RM100 sepasang
   (c) Kurang daripada RM50 sepasang
5. Apakah jenis kasut yang menjadi pilihan anda?
   (a) Bertapak rata
   (b) Bertumit tinggi
   (c) Bertumit rendah
6. Anda suka kasut yang diperbuat daripada.........
   (a) fabrik.
   (b) getah.
   (c) kulit.
7. Apakah warna kasut yang menjadi kesukaan anda?
   (a) Sejuk
   (b) Panas
   (c) Kombinasi pelbagai warna
8. Adakah anda suka dengan kasut yang bercorak?
   Ya ( ) Tidak ( )
9. Corak yang bagaimanakah menjadi pilihan anda?
   (a) Abstrak
   (b) Garisan
   (c) Tanpa corak
   (d) Motif flora/fauna

Terima kasih
kerana meluangkan masa anda!

Jadual 5.3 Contoh jadual penilaian produk

Fungsi produk	Untuk melindungi kaki daripada sebarang kecederaan, dipakai untuk kegunaan seharian dan sebagai hiasan atau aksesori.			
Bil.	**Elemen reka bentuk**	**Ya**	**Tidak**	**Keterangan**
1	Mengambil kira sumber bahan yang dipilih.			**Analisis bahan yang digunakan** Adakah bahan tersebut sesuai dengan fungsi produk/praktikal/ selamat digunakan?
2	Pemilihan bahan sesuai dengan fungsi produk/praktikal/selamat.			
3	Rekaan mengambil kira elemen garisan.			**Analisis elemen garisan yang digunakan** Adakah garisan yang dipilih mengikut trend semasa/ bersesuaian dengan budaya setempat?
4	Pemilihan jenis garisan sesuai dan menarik.			
5	Pemilihan jenis garisan mengikut trend semasa/budaya setempat.			
6	Rekaan mengambil kira elemen warna.			**Analisis elemen warna yang digunakan** Adakah warna yang digunakan merupakan warna yang menjadi trend semasa?
7	Pemilihan warna sesuai dan menarik.			
8	Pemilihan warna mengikut trend semasa.			
9	Rekaan mengambil kira elemen bentuk.			**Analisis elemen bentuk yang digunakan** Adakah bentuk produk/ praktikal/mengikut trend semasa?
10	Pemilihan bentuk sesuai dengan fungsi produk/praktikal.			
11	Pemilihan bentuk menarik/ mengikut trend semasa.			

5.2.6 Jenis bahan dalam reka bentuk fesyen

Terdapat pelbagai jenis bahan yang boleh digunakan untuk menghasilkan reka bentuk fesyen. Pilih bahan yang sesuai dengan reka bentuk fesyen anda. Gunakan bahan yang mudah diperolehi serta selamat digunakan. Contoh bahan yang biasa digunakan dalam reka bentuk fesyen adalah seperti yang berikut:

Fabrik ialah benang tekstil sama ada ditenun, dikait, dianyam, dijalin, dan boleh juga dibuat tanpa tenun. Digunakan untuk menghasilkan pakaian dan aksesori. Jenis fabrik yang biasa digunakan adalah seperti kapas, denim, drill, satin, dan *lycra*.



Benang digunakan untuk mencantumkan atau melekatkan dua atau lebih artikel sama ada dengan tangan atau mesin. Benang terdapat dalam pelbagai jenis, kualiti, warna, dan saiz.



Fabrik felt merupakan bahan asas yang boleh digunakan untuk menghasilkan produk reka bentuk fesyen. Fabrik ini digunakan untuk membuat hiasan seperti bunga pada beg, pakaian kanak-kanak, dan barang kelengkapan rumah tangga.



Kancing digunakan untuk merapatkan, mencantum, menutup atau melekatkan bahan pada pakaian atau aksesori. Contoh kancing adalah zip, cangkuk dan palang, dan gancu.



Butang hiasan diperbuat daripada bahan plastik, kayu, dan benang. Terdapat dalam pelbagai warna, corak, dan reka bentuk. Digunakan juga sebagai hiasan tambahan pada aksesori.



Lapik dalam/*Interfacing* ialah sekeping fabrik yang diletak di antara fabrik pakaian dengan lapik. Digunakan untuk mengeraskan, mengukuhkan atau melapis bahagian-bahagian tertentu pada pakaian dan aksesori.



INFO

Benang terbahagi kepada tiga, iaitu benang jahit, benang sulaman, dan benang kait.

Warna benang hendaklah sama dengan fabrik. Pilih warna benang yang lebih gelap jika tidak ada warna yang sama.

UJI MINDA

Mengapakah fabrik tanpa corak sering menjadi pilihan bagi mereka yang kurang mahir dalam jahitan?

EMK ELEMEN MERENTAS KURIKULUM

Penggunaan bahan kitar semula seperti tali, perca kain, dan pakaian boleh digunakan untuk menghasilkan produk yang kreatif dan menarik.

Pita perekat/Velkro
Terdiri daripada dua permukaan, satu permukaan terdiri daripada pita gelung halus dan satu lagi bersirat. Pita ini digunakan untuk menutup dan mencantum bahagian pada aksesori dan pakaian dengan cara menindih dua permukaan tersebut. Digunakan pada bukaan beg, kasut, dan topi.



UJI MINDA
Selain bahan yang terdapat dalam unit ini, apakah bahan lain yang boleh digunakan untuk menghasilkan reka bentuk fesyen? Senaraikan.

Dawai seperti aluminium aloi bersifat lembut, halus, dan mudah dibentuk. Dawai ini digunakan untuk membuat aksesori seperti kerongsang, pin rambut, gelang, dan rantai leher.



Getah terdiri daripada pelbagai saiz dan ketebalan. Digunakan dalam menghasilkan produk seperti getah rambut, ikatan kepala (*headband*), tali jam, dan gelang.



Tali boleh digunakan untuk membuat pelbagai aksesori. Contoh tali adalah seperti tali senar elastik, satin, nilon, dan poliester.



Bunga reben mempunyai pelbagai warna. Diperbuat daripada campuran reben, manik, dan tali hiasan. Digunakan untuk membuat hiasan dan aksesori.



Bahan trimin digunakan untuk membuat hiasan tambahan pada reka bentuk fesyen. Contohnya, seperti pita siku sika, renda, pita brid, dan pita jalur serong tepat.



Manik/*Beads* digunakan untuk membuat rantai leher dan gelang dan juga untuk pakaian. Terdapat dalam pelbagai bentuk, warna, saiz, dan reka bentuk.



5.2.7 Penghasilan reka bentuk fesyen

Penghasilan reka bentuk fesyen akan menjadi mudah sekiranya dilaksanakan dengan sistematik berpandukan carta alir yang lengkap. Carta alir merupakan satu diagram yang menerangkan langkah-langkah yang terlibat dalam penghasilan sesuatu produk. Berikut ialah contoh carta alir untuk menghasilkan reka bentuk fesyen:

Pemilihan tema

Fasa 1 Pilih tema dan reka bentuk produk

Anda boleh memilih tema berdasarkan alam semula jadi, sejarah, budaya setempat, kehidupan, teknologi, dan muzik semasa.

↓

Tinjauan dan penyelidikan

Fasa 2 Tinjauan dan penyelidikan

Melibatkan proses mendapatkan gambaran awal tentang reka bentuk yang akan dibangunkan berdasarkan tinjauan dan penyelidikan terhadap produk sedia ada dalam pasaran atau produk terdahulu. Melalui tinjauan dan penyelidikan, anda dapat membuat analisis dan perbandingan dari segi elemen reka bentuk, fungsi, tema, dan juga inovasi yang akan dibuat.

↓

Penjanaan idea

Fasa 3 Penjanaan idea

Fasa ini melibatkan proses menterjemah idea atau gambaran tentang reka bentuk produk dalam bentuk rajah atau lakaran. Melalui lakaran, anda dapat mengenal pasti elemen reka bentuk yang akan diguna serta keunikan produk yang akan dibangunkan.

↓

Pembinaan *mock-up* projek

Fasa 4 Pembinaan *mock-up*

Mock-up reka bentuk fesyen akan dibuat bagi melihat bentuk sebenar rekaan yang telah dibuat.

↓

Pengujian dan penambahbaikan

Fasa 5 Pengujian dan penambahbaikan

Fasa terakhir melibatkan proses pengujian dan penambahbaikan bagi mengenal pasti sebarang kelemahan atau kekurangan. Seterusnya penambahbaikan akan dibuat bagi menghasilkan reka bentuk yang baik.

Rajah 5.6 Carta alir langkah penghasilan reka bentuk fesyen

Langkah pembangunan produk reka bentuk fesyen

Secara umumnya, terdapat lapan langkah utama dalam membangunkan reka bentuk fesyen. Langkah yang terlibat adalah seperti dalam Rajah 5.7.

Sediakan bahan dan alatan

Langkah pertama ialah mengenal pasti dan menyediakan bahan dan alatan yang diperlukan. Pilih bahan yang mudah diperoleh. Gunakan alatan dengan betul.

Mengukur

Proses mendapatkan ukuran bagi reka bentuk produk. Contohnya, ukuran tinggi, labuh, lebar, dan ukur lilit. Gunakan ukuran metrik yang betul dan konsisten.

Mendraf

Proses melakar pola dan memindahkan ukuran yang dikehendaki pada pola. Draf pola dengan betul dan masukkan tanda pola dengan tepat dan lengkap.

Menanda

Proses memindahkan ukuran dan pola yang telah dibuat terhadap bahan sebenar seperti fabrik, kulit atau kertas. Pastikan tanda yang dibuat jelas dan boleh dibaca.

Memotong

Proses memotong boleh dibuat secara manual dengan menggunakan gunting atau mesin pemotong khas mengikut jenis bahan yang digunakan.

Mencantum

Proses menggabungkan bahan-bahan yang telah dipotong menjadi reka bentuk fesyen. Gunakan teknik cantuman yang betul mengikut jenis bahan.

Kemasan

Melibatkan proses menekan, mengemas, *trimming*, melabel, dan pembungkusan. Pastikan produk yang dihasilkan kemas dan berkualiti.

Produk siap



Rajah 5.7 Carta alir langkah penghasilan reka bentuk fesyen

Contoh 1 Langkah-langkah membuat *mock-up* kasut

Langkah 1 Sediakan bahan dan alatan



Fabrik bercorak petak



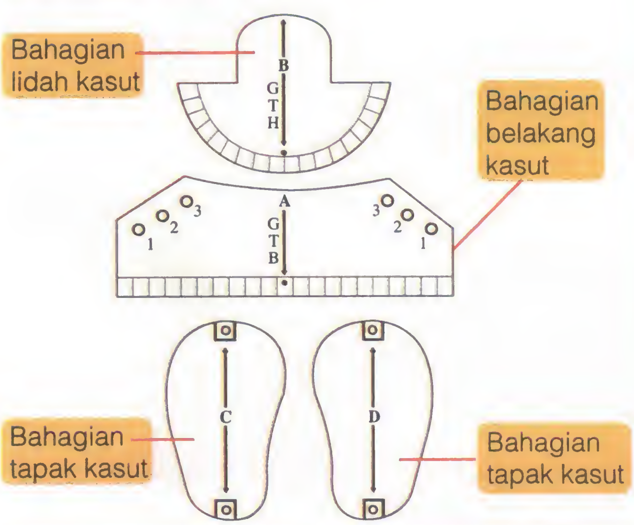
Pistol perekat panas, gunting, pembaris, pensel, dan pita selofan

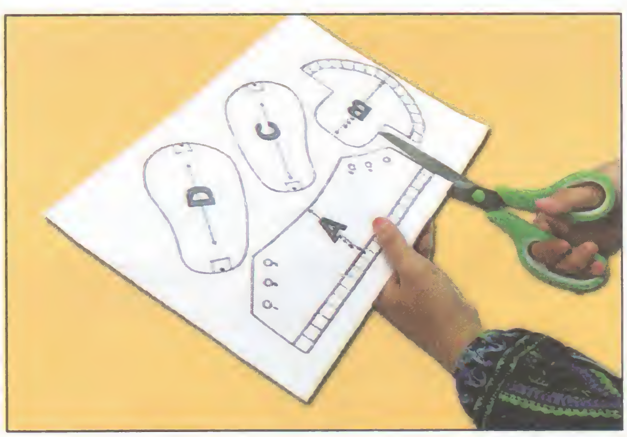
Langkah 2 Mengukur



Mengukur lebar dan panjang kaki.

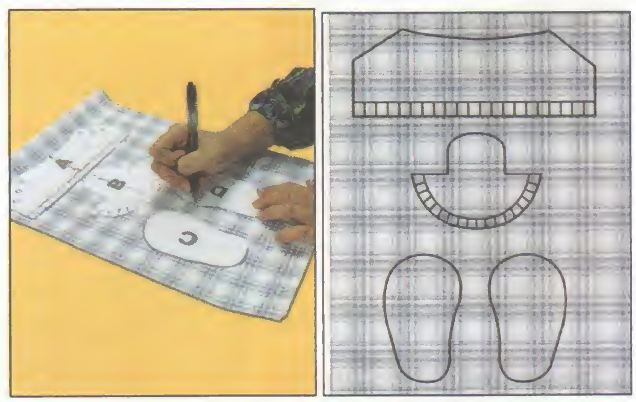
Langkah 3 Mendraf





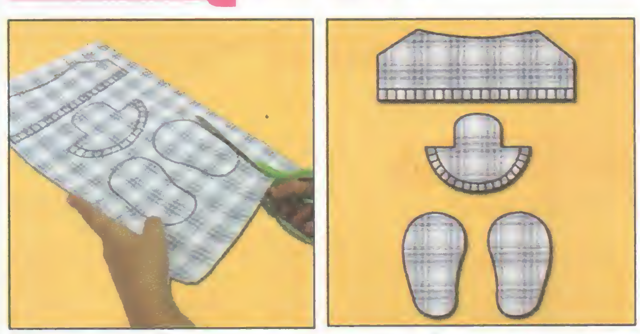
Draf pola kasut pada kertas mengikut *template* kasut. Gunting pola kasut.

Langkah 4 Menanda



Pindahkan pola pada fabrik dan tanda garisan pemadan dengan jelas.

Langkah 5 Memotong

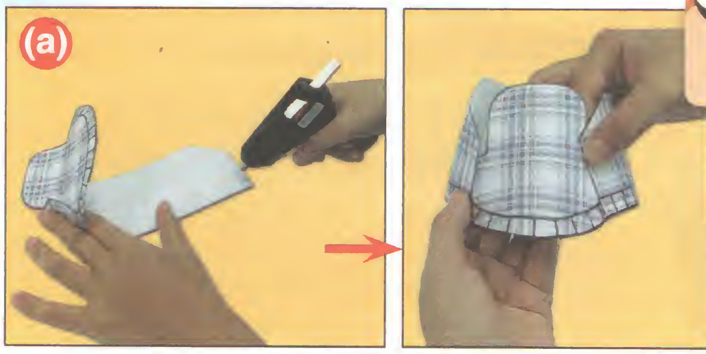


Potong fabrik mengikut garis pemadan yang telah dibuat. Gunting dengan berhati-hati dan cermat.

Langkah 6 Mencantum

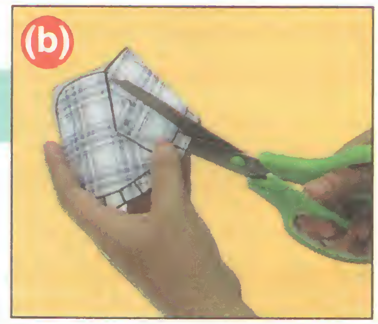
NILAI MURNI

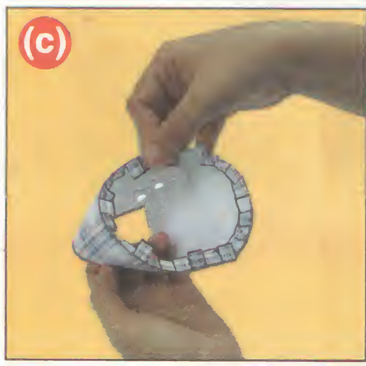
Lakukan proses mencantum dan menampal dengan cermat dan bersih.



(a) Tindihkan bahagian belakang kasut pada lidah kasut dan lekatkan dengan kemas.

(b) Gunting bahagian basi lipatan dengan cermat.

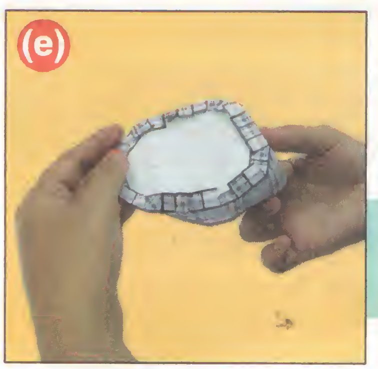




(c) Lipat bahagian basi lipatan ke dalam.

(d) Cantumkan bahagian di sekeliling tapak kasut dengan menggunakan pistol perekat panas.





(e) Masukkan tapak kasut tersebut ke dalam kasut. Kemaskan bahagian basi lipatan.

Langkah 7

Kemasan

Kemaskan bahagian sisi kasut, pastikan tiada bahagian yang terbuka. Kemaskan dengan hiasan.

Produk Siap



EMK ELEMEN MERENTAS KURIKULUM

Kreativiti dan inovasi dalam menghasilkan produk reka bentuk fesyen boleh dikomersialkan di pasaran. Anda boleh menggunakan laman sosial untuk tujuan pengiklanan dan jualan.

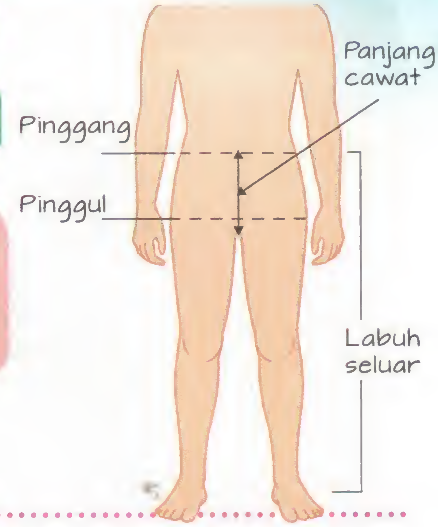
Contoh 2 Langkah-langkah membuat seluar.

Langkah 1 Sediakan bahan dan alatan

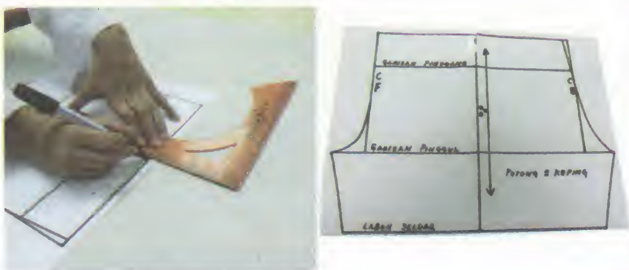

Gunting, jarum peniti, fabrik, pita putih, pita pengukur, pengokot atau stapler

Langkah 2 Mengukur

Ukur pinggul, labuh cawat, dan juga labuh seluar.



Langkah 3 Mendraf



Sediakan pola seluar dan gunting.

Langkah 4 Menanda



Bentangkan pola seluar di atas fabrik dan pinkan.

Langkah 5 Memotong



Gunting fabrik mengikut garisan yang ditandakan. Pastikan terdapat dua keping fabrik.

Langkah 6 Mencantum



Cantum bahagian sisi, bawah, dan kelengkang seluar dengan menggunakan pengokot atau stapler.

Langkah 7 Kemasan



Kemaskan bahagian pinggang dengan pengokot atau stapler dan masukkan tali.

Produk yang siap.



Penilaian produk reka bentuk fesyen

Tahniah! Anda telah berjaya menyiapkan *mock-up* atau model reka bentuk fesyen anda. Namun perlu diingat, ini hanyalah *mock-up*. Sebelum anda menghasilkan produk yang sebenar, anda perlu membuat ujian cantuman bagi memastikan reka bentuk fesyen yang anda hasilkan adalah yang terbaik. Hasil penilaian dapat dijadikan panduan dalam membuat penambahbaikan bagi meningkatkan kualiti produk tersebut. Berikut ialah contoh borang penilaian ujian cantuman bagi produk reka bentuk kasut:



Contoh senarai semak elemen reka bentuk dalam produk reka bentuk kasut.

Bil.	Elemen reka bentuk	Tandakan (✓)
1	Garisan	✓
2	Bentuk	✓
3	Warna	✓
4	Tekstur	✓

Jadual 5.4 Contoh borang ujian cantuman bagi *mock-up* reka bentuk produk kasut

Jenis ujian	Parameter ujian (cantuman)	Keputusan
Ujian cantuman	1. Saiz kaki	1. *Mock-up* kasut dapat dipakai dan mengikut saiz kaki pelanggan.
	2. Bergerak 10 langkah	2. Selepas langkah yang kelima, bahagian tapak terbuka.

Keputusan dan penambahbaikan:

Keputusan

Keputusan ujian menunjukkan penggunaan perekat gam panas untuk membuat *mock-up* kasut adalah tidak sesuai.

Langkah penambahbaikan

1. Buka semula bahagian cantuman yang kurang kemas dan tidak sekata.
2. Gunakan kaedah mencantum menggunakan jahitan supaya lebih kukuh.

Refleksi Minda

REKA BENTUK FESYEN

Reka bentuk fesyen merupakan seni atau proses mereka bentuk dan mencipta produk atau fesyen kepada pengguna.

Pakaian digunakan untuk menutup anggota badan seperti tangan, kaki, dan kepala. **Aksesori** dipakai oleh individu sebagai perhiasan atau tambahan pada pakaian seperti beg, gelang, skaf, dan tudung.

Cantuman ialah proses menyambung atau menyatukan kepingan fabrik atau bahan. **Teknik cantuman** ialah menggunakan kaedah **jahitan**, **sulaman**, **tampalan**, dan kaedah lain seperti menggunakan pengokot atau stapler, pita selofan, dan pistol perekat panas.

- **Bentuk** merujuk kepada garis luar bentuk badan atau struktur luar objek.
- **Garisan** terbahagi kepada dua, iaitu garisan lurus dan garisan melengkung. Garisan terhasil daripada cantuman bahagian/stail pada pakaian atau garisan pada corak fabrik itu sendiri.
- **Warna** memberi kesan yang berbeza pada reka bentuk fesyen seperti warna panas, cerah, gelap, dan sejuk.
- **Tekstur** ialah permukaan sesuatu jalinan/rasa pada fabrik atau bahan yang digunakan, iaitu kasar, keras, lembut, licin, dan berkilau.

Bahan utama yang digunakan dalam menghasilkan reka bentuk fesyen ialah seperti fabrik, benang, fabrik felt, kancing, lapik dalam, pita perekat, dawai, getah, tali, manik, bahan trimin, butang, dan batu perhiasan.

Alatan yang digunakan untuk membuat reka bentuk fesyen ialah alatan:
- mengukur
- mendraf
- menanda
- memotong
- menjahit

Penghasilan reka bentuk fesyen melibatkan **lima fasa**, iaitu pemilihan tema, tinjauan dan penyelidikan, penjanaan idea, pembinaan *mock-up* projek serta pengujian dan penambahbaikan.

Latihan Pengukuhan

Jawab semua soalan.

1. Senaraikan tiga reka bentuk aksesori.
   (a)
   (b)
   (c)

2. Padankan teknik cantuman dengan hasil produknya.

(a) 

(b) 

- Kaedah sulaman
- Kaedah tampalan
- Kaedah jahitan

(c) 

(d) 

3. Bagaimanakah cara untuk menghasilkan reka bentuk fesyen dengan menggunakan kos yang minima? Berikan satu contoh bahan yang boleh digunakan.

4. Teknik cantuman merupakan perkara utama yang perlu dibuat dalam menyediakan produk reka bentuk fesyen. Nyatakan bagaimanakah anda dapat menentukan kaedah yang paling sesuai untuk digunakan.

5. Salah satu langkah dalam penghasilan reka bentuk fesyen adalah dengan menjalankan kajian tinjauan dan penyelidikan terhadap produk sedia ada. Berikan dua contoh perbandingan atau analisis yang perlu dijalankan.
   (a)
   (b)

6. Setelah siap proses cantuman, Danish mendapati produk reka bentuk fesyennya tidak sekata dan senget sebelah.
   (a) Mengapakah perkara ini terjadi?
   (b) Apakah yang perlu dilakukan oleh Danish?

7. Rajah 1 (a) dan 1 (b) menunjukkan dua jenis alatan yang boleh digunakan untuk menghasilkan reka bentuk fesyen.


Rajah 1 (a)


Rajah 1 (b)

   (a) Apakah nama alat tersebut?
   (b) Terangkan fungsi alat tersebut.
   (c) Namakan satu alat lain yang mempunyai fungsi yang sama.

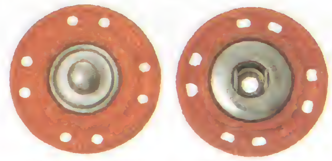
8. Mei Mei bercadang untuk menghasilkan satu produk reka bentuk seluar untuk golongan remaja yang mempunyai saiz badan yang gempal. Beliau tidak pasti garisan yang bagaimanakah sesuai untuk golongan tersebut.


Rajah 2 (a)


Rajah 2 (b)

   Berdasarkan Rajah 2 (a) dan 2 (b),
   (a) seluar yang manakah paling sesuai untuk Mei Mei?
   (a) nyatakan sebab untuk pilihan anda itu.

9. Rajah 3 menunjukkan sejenis kancing.



Rajah 3

Berdasarkan Rajah 3,
(a) apakah fungsi kancing tersebut?
(b) Nasrin bercadang untuk menggunakan kancing tersebut bagi menutup bahagian hadapan beg selempangnya. Apakah yang akan berlaku sekiranya tidak terdapat kancing tersebut?
(c) bolehkah kancing tersebut digantikan dengan bahan lain untuk tujuan yang sama? Cadangkan bahan lain yang boleh digunakan.

10. Rajah 4 menunjukkan contoh lakaran bagi satu reka bentuk aksesori.



Rajah 4

Berdasarkan Rajah 4,
(a) apakah bahan yang sesuai digunakan untuk membina *mock-up* reka bentuk seperti lakaran di atas?
(b) huraikan fungsi bahan tersebut.

Jawapan

BAB 1

1 (a) ✗ (b) ✓ (c) ✓
2 (a) konkrit, abstrak (c) pengulangan
  (b) garisan (d) kontras
3 (a) reka bentuk yang asli
  (b) reka bentuk lebih baik dari segi fungsi daripada yang sedia ada di pasaran
  (c) reka bentuk selesa kepada pemakai
4 (a) pereka fesyen
  (b) pereka bentuk automatif
  (c) pereka hiasan dalaman
5 Dua kepentingan reka bentuk adalah:
  (a) dapat menyumbang kepada perkembangan teknologi moden
  (b) boleh dijadikan laluan untuk kerjaya pada masa hadapan
6 Dengan cara melayari Internet, mencari bahan bacaan berkaitan serta bertanya dengan rakan atau orang yang telah ada pengalaman membuatnya.
7 Membentuk produk yang menarik, selesa, dan selamat.
8 Produk di pasaran sentiasa berubah dan dibuat lebih menarik untuk memenuhi keperluan dan kehendak manusia.
9 (a) (i) tempat duduk (pelana)
    (ii) hendal
    (iii) madgad
    (iv) roda
    (v) pedal
  (b) Berdasarkan jawapan murid.
10 (a) Reka bentuk produk yang akan dihasilkan perlu selamat digunakan. Bahan yang digunakan tidak membahayakan kesihatan seperti penggunaan bahan kimia yang dilarang.
  (b) Sebagai pereka yang bertanggungjawab, anda perlu mendapatkan pengesahan daripada pihak penjaminan kualiti, iaitu SIRIM.

BAB 2

1 (a) tempoh masa
  (b) meniru dari alam
  (c) mencegah gangguan
  (d) gantt
2 (a) Meniru penyelesaian di tempat lain
  (b) Mencari punca masalah
  (c) Membuang fungsi bermasalah
3 (a) ✓ (b) ✓ (c) ✗
4 Makan atau beriadah bersama, menyambut hari perayaan/hari lahir
5 Mendapatkan sumber kewangan, pembelian bahan, pembayaran upah, kos pemasangan, insurans.
6 Anggaran kos melalui pengiraan per unit produk, mendapat jawapan melalui hasil darab kos seunit dengan bilangan yang hendak dihasilkan.
7 Menggalakkan persaingan sihat, mempromosi individu dalam kenaikan gaji, pangkat atau memberi ganjaran dalam bantuk pengiktirafan.
8 Kemahiran berkomunikasi, mengiklan, memujuk bagi menarik hati pelanggan serta melariskan jualan.
9 (a) Langkah awal ialah melakukan kajian keperluan pengguna, bilangan, minat, dan halangan.
  (b) Pandai mereka bentuk, membuat, memasarkan, dan mendapatkan dana serta pandai membuat pembungkusan.
10 (a) Kos bahan, kos upah, kos overhed, kos sewa, kos pengangkutan
  (b) Mendapatkan pelanggan dan sumber serta membina pasukan kerja dan jadual kerja

BAB 3

1 (a) ✓ (b) ✓ (c) ✗
2 (a) Model olokan dan memberi gambaran rupa bentuk produk.
  (b) Model blok yang dihasilkan secara bersaiz sebenar.
  (c) Model yang menyerupai objek yang sebenar.
3 fungsi, stail/gaya, kualiti, kos, jangka masa
4 Berdasarkan jawapan murid.

5 Ujian kekuatan cantuman, ujian kestabilan, dan ujian keseimbangan.

6 (a) produk
(b) elemen, prinsip
(c) reka bentuk produk, kajian pasaran

7 X: kotak serba guna
Y: (a) Apakah kegunaan produk ini?
(b) Di manakah produk ini digunakan?
Z: (a) Produk saya akan digunakan untuk menyimpan barang-barang dapur.
(b) Produk ini digunakan di rumah atau di mana-mana sahaja mengikut keperluan pengguna.

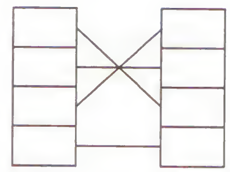
8 Maklumat yang terdapat dalam borang projek *brief* merangkumi semua kriteria pertimbangan utama yang perlu dijawab oleh pelanggan di dalam ruang catatan. Dalam konteks penghasilan produk, jawapan bagi kriteria persembahan, gaya, dan kualiti menjadi fokus pembinaan produk. Kriteria gaya menerangkan tentang bentuk produk. Kriteria kualiti menerangkan tentang standard bahan yang akan digunakan untuk menghasilkan produk. Kriteria persembahan produk menerangkan tentang bagaimana warna dan saiz produk dihasilkan.

9 **Ujian kekuatan cantuman**
(a) Menetap ketinggian 1 meter
(b) Melepaskan produk dari ketinggian 1 meter sebanyak 3 kali
Keputusan:
Tiada bahagian yang terbuka atau tertanggal dari produk.
Ujian beban
(a) Beban 500 gram diletakkan di dalam produk
(b) Diangkat produk bersama beban pada ketinggian 1 meter selama 2 minit
Keputusan:
Bahagian tapak masih kukuh. (Sekiranya beban melebihi parameter, jangkaan keputusan ialah tapak produk boleh rosak).

10 Tidak menggunakan bahan cantuman yang betul boleh mengakibatkan ikatan sambungan tidak kukuh dan mudah tercabut jika tekanan air terlalu kuat. Perlu membuat pengujian terhadap model yang dibangunkan. Ujian ini dapat membantu untuk mengetahui tahap tekanan air yang maksimum yang boleh diberikan pada model tersebut.

BAB 4

1 (a) ✓
(b) ✗
(c) ✓

2


3 (a) isometrik (b) oblik (c) perspektif

4
3
1
2
4

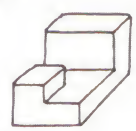
5 penuh, atas, hadapan, sisi, isometrik, menegak

6 (a) ✓ (b) ✗ (c) ✓

7 P: Garis ufuk Q: Titik lenyap
R: Paras dataran

8 (a) C (b) B (c) A

9 (a) ✓ (b) ✗ (c) ✓

10 (a)


(b) Lakaran isometrik
i. Paksi menegak bersudut 90° dengan satah mendatar.
ii. Paksi condong bersudut 30° dengan satah mendatar kiri.
Lakaran lukisan oblik
i. Paksi belakang bersudut 45° dengan paksi mendatar.
ii. Paksi mendatar adalah bersudut tepat dengan paksi menegak.

BAB 5

5.1

1 (a) B (b) A (c) C

2 (a) ✓ (b) ✓ (c) ✗

3 *nipple*, tiub mikro, penitis

4 (a) tangki nutrien

(b) alat pengatur masa
(c) penapis

5 (a) Dipasang pada paip utama di dalam tangki nutrien.
(b) Penapis dipasang bersama-sama pam air itu.

6 (a) Rajah 2(a): pH meter
Rajah 2(b): EC meter
(b) pH meter digunakan untuk mengukur keasidan dan kealkalian air. EC meter digunakan untuk mengetahui kepekatan larutan baja.

7 (a) *Phytium, Fusarium*
(b) Kedua-dua penyakit yang dinyatakan itu berpunca daripada tanah. Sistem fertigasi tidak menggunakan tanah sebagai media tanaman sebaliknya menggunakan *coco peat* atau sekam padi. Oleh itu, akar tanaman yang akan dijangkiti penyakit tersebut akan dapat dielakkan.

8 (a) Sistem fertigasi Zamri boleh berfungsi dengan baik tanpa alat pengatur masa tersebut.
(b) Tanaman masih boleh mendapat bekalan larutan baja dan air dengan cara manual. Zamri perlu membuka dan menutup pam untuk pengaliran larutan baja dan air setiap hari mengikut masa penyiraman yang telah dicadangkan.

9 (a) Pokok yang ditanam secara fertigasi lebih seragam berbanding dengan pokok yang ditanam secara konvensional. Ini adalah kerana pokok yang ditanam secara fertigasi biasanya menggunakan biji benih daripada varieti yang dicadangkan. Biji benih untuk tanaman konvensional biasanya diambil daripada benih pokok induk.
(b) Kos untuk tanaman secara fertigasi lebih tinggi berbanding dengan tanaman secara konvensional. Pengetahuan secara teknikal sangat diperlukan untuk melaksanakan sistem fertigasi manakala menanam secara konvensional hanya memerlukan pengetahuan asas menanam sahaja.

10 (a) Penapis
(b) Penapis dipasang selepas pam. Habuk dan benda asing akan ditapis terlebih dahulu sebelum mengalir ke sistem pengairan dan seterusnya ke penitis. Ini dapat mengelakkan bahagian hujung penitis yang halus tersumbat dan mengganggu pengaliran larutan ke pokok.

5.2

1 (a) Beg (b) Kasut (c) Topi

2 (a) Kaedah sulaman
(b) Kaedah jahitan
(c) Kaedah jahitan
(d) Kaedah tampalan

3 Gunakan bahan kitar semula atau bahan terpakai untuk meminimakan kos pembinaan reka bentuk fesyen. Contohnya, fabrik terpakai.

4 Kesesuaian pemilihan teknik cantuman bergantung pada jenis bahan yang digunakan serta tujuan cantuman dibuat.

5 Perbandingan yang boleh dibuat adalah dari segi elemen reka bentuk seperti warna, bentuk, tekstur, dan garisan serta perbandingan harga, fungsi, dan inovasi.

6 (a) Danish mungkin tidak melakukan proses mengukur dan menanda dengan betul.
(b) Danish perlu membuat semula produk reka bentuk fesyennya.

7 (a) Rajah 1(a) kapur penanda Rajah 1(b): roda surih dengan kertas karbon
(b) Untuk menanda garisan pemadan pada fabrik
(c) Pensel tukang jahit

8 (a) Seluar yang sesuai adalah Rajah 2(a).
(b) Mei Mei akan kelihatan lebih tinggi dan kurus kerana menggunakan garisan yang bercorak menegak dan kecil.

9 (a) Untuk melekatkan atau menyatukan dua bahagian yang terbuka.
(b) Bahagian hadapan beg akan terbuka.
(c) Ya. Bahan lain yang boleh digunakan adalah seperti pita velkro atau butang dan lubang butang.

10 (a) Tali /getah /dawai aloi
(b) Untuk mencantum atau menyatukan bahan yang digunakan seperti manik.

Glosari

A

Abstrak • Tidak berupa atau bersifat kebendaan
Aksesori • Barang yang melengkapi pakaian seseorang seperti kasut, rantai, dan beg tangan
Akuaponik • Teknologi yang digunakan dalam pertanian untuk menyediakan keadaan persekitaran yang optimum bagi pertumbuhan tanaman
Aplikasi • Kegunaan
Asimetri • Keadaan bentuk yang tidak simetri

B

Bioperubatan • Kajian perubatan tentang kesan tekanan persekitaran yang luar biasa terhadap manusia

C

Cantuman • Perihal mencantum, melekat, menggabung atau menyambung dua bahagian
Catan • Satu daripada bentuk ilusi
Carta gantt • Carta pengurusan projek yang menggunakan bar masa dan garis beranak panah untuk melambangkan jadual kegiatan

D

Dimensi • Ukuran saiz sesuatu atau garis pusat
Dinamik • Mampu membuat penyesuaian dan menerbitkan pembaharuan pada sesuatu objek
Dokoh • Loket yang berupa kepingan yang lebar daripada emas dan berhias dengan batu permata di tengah

E

Eksplorasi • Penjelajahan ke lapangan untuk memperoleh sesuatu yang baharu
Elemen • Sesuatu yang menjadi bahagian dalam sesuatu keseluruhan unsur
Ergonomik • Bidang yang berkaitan dengan matlamat untuk memberikan keselesaan, kecekapan, keselamatan, dan senang guna pada alat yang digunakan oleh manusia
Estetika • Ciri kecantikan atau kesenian yang terkandung dalam sesuatu reka bentuk

F

Farmaseutikal • Berkaitan dengan ubat-ubatan atau farmasi
Fertigasi • Sistem pengeluaran tanaman yang menggunakan sistem pengairan dan pembajaan yang rapi

G

Garis bumi • Garisan yang mewakili pandangan pinggir satah ilusi terhampir
Garis ufuk • Garisan yang melintang atau mendatar

H

Harmoni • Kesesuaian
Hibrid • Sifat sistem yang terbentuk daripada gabungan beberapa teknologi yang berlainan
Hidroponik • Satu kaedah penanaman tanpa tanah

I

Ilustrasi • Gambar, diagram dan lain-lain dalam buku atau majalah bagi menerangkan sesuatu
Imej • Penampilan seseorang individu berdasarkan pakaian, tutur kata, perbuatan, dan lain-lain
Impak • Kesan yang ketara
Inovasi • Sesuatu idea, barang, kaedah yang diubah suai menjadi lebih baik dan berguna
Interpersonal • Hubungan sesama manusia
Invensi • Sesuatu penemuan baharu yang belum pernah ditemui lagi

J

Jadual kerja • Jadual yang dibuat untuk merancang aktiviti mengikut masa yang ditetapkan
Jahitan • Benda yang dijahit
Jidal • Sarung hujung jari daripada logam yang dipakai sewaktu menjahit

K

Kacip • Sejenis alat yang digunakan untuk menggunting benang dan lubang butang
Kapur penanda • Sejenis alat yang digunakan untuk menanda dan dibuat daripada kapur

Kebolehpasaran • Keupayaan sesuatu produk untuk dijual atau dipasarkan
Kepimpinan • Keupayaan memimpin
Kerjaya • Profesion atau pekerjaan yang dipilih sebagai cara mencari nafkah
Komersial • Sesuatu barang yang boleh dipasarkan atau diperdagangkan
Komposisi • Teknik menyusun dan menjalin sesuatu ciptaan hingga menjadi hasil seni yang sempurna
Komunikasi • Proses perhubungan secara langsung atau dengan perantara bagi mengalirkan maklumat daripada penghantar kepada penerima
Konkrit • Sesuatu yang dapat digambarkan, bersifat kebendaan, dan nyata
Konsep • Pendapat yang terbentuk dalam fikiran tentang sesuatu
Konsisten • Tidak berubah-ubah keadaan
Kos • Semua perbelanjaan dalam proses pengeluaran
Kos overhed • Kos perbelanjaan selain kos bahan dan kos upah
Kreativiti • Kemampuan/kebolehan mencipta, daya kreatif dalam menghasilkan sesuatu barang/idea

L

Lakaran • Idea yang dilahirkan dengan lukisan secara kasar
Lakaran 2D • Lakaran yang menunjukkan objek sebenar dalam dua pandangan
Lakaran 3D • Lakaran yang menunjukkan objek sebenar dalam tiga pandangan, iaitu pandangan atas, pandangan hadapan, dan pandangan sisi
Lakaran piktorial • Lukisan bergambar (3D) dan merupakan salah satu daripada lukisan teknik

M

Media tanaman • Bahan yang digunakan untuk menyemai atau menanam biji benih
Mock-up • Reka bentuk awal sesuatu projek yang menggunakan bahan-bahan bukan sebenar
Model • Reka bentuk awal sesuatu projek yang menggunakan bahan sebenar dan boleh berfungsi

P

Paip poli • Paip getah tiruan berwarna hitam
Parameter • Garisan yang menentukan keluasan
Pinggul • Tulang pangkal paha sebelah sisi atau sebelah belakang
Pita pengukur • Sejenis alat yang digunakan untuk menyukat (panjang, lebar, tinggi, dan sebagainya) dan mempunyai unit metrik
Pola • Bentuk atau bahagian untuk menghasilkan sesuatu pakaian
Polibeg • Plastik segi empat yang biasanya berwarna hitam yang digunakan untuk menyemai tanaman
Praktikal • Melibatkan atau berkaitan dengan pengalaman atau penggunaan bahan sebenar
Prinsip reka bentuk • Dalam seni bina, reka bentuk menekankan bahawa bentuk sesuatu bangunan hendaklah ditentukan oleh fungsi dan kegunaannya
Produk • Hasil pengeluaran
Projek • Rangsangan kerja atau aktiviti pembangunan yang hendak dijalankan

R

Ranggi • Elok, gagah, tampan
Reka bentuk • Susunan bahan yang dirancang untuk menghasilkan sesuatu produk

S

Seismologi • Kajian saintifik tentang fenomena gempa bumi
Sekunder • Yang kedua penting
Silhouette • Rupa bentuk luar sesuatu
Simbolik • Berkaitan dengan lambang atau tanda
Simetri • Sama bentuk dan sama ukurannya
Skop • Bidang sesuatu kegiatan
Spesifik • Bahan yang khas atau khusus
Sulaman • Seni yang terhasil daripada sulaman benang

T

Tampalan • Perihal menampal sesuatu
Trend • Arah aliran (gerakan), perkembangan rentetan kejadian (amalan dan lain-lain) yang seolah-olah menuju ke sesuatu arah

V

Visual • Sesuatu yang dapat dilihat

Senarai Rujukan

- Bandyopadhyay, P. C. (2010). *Fertigation fundamentals and applications*. New Delhi: Daya Publishing House.
- Blyth, A., & Wortington, J. (2010). *Managing the brief for better design*. New York: Routledge.
- Boulton Mark. (2005). *Design and the devine proportion*. Journal 6.
- Chan, E., Won, R., Wing-sze, W., & Suk-ching, L. (2013). *Junior technology & living*. Hong Kong: Sky Educational Press (H.K) Ltd.
- Delgano, R. (2012). *Top 10 reasons technology is important for education* - teachers with apps. Retrieved from http://www.teacherswithapps.com/top-10-reasons-technology-is-important-for-education/
- Eissen, K., & Steur, R. (2011). *Sketching the basics*. Amsterdam: BIS Publisher.
- George, E. D. (2008). *Reka bentuk kejuruteraan edisi ke 3: Pendekatan bahan dan pemprosesan*. Kuala Lumpur: Institut Terjemahan Negara Malaysia Berhad.
- Henry, K. (2012). *Drawing for product designers*. London: Laurence King Publications.
- Mariam Abu Bakar. (2003). *Panduan membuat pakaian*. Shah Alam: Alaf 21.
- Marshall, S. G., Jackson, H. O., & Stanley, M. S. (2011). *Individuality in clothing selection and personal appearence* (7th ed.). Upper Saddle River: Pearson.
- Mueller, C. S., & Smiley, E. L. (1995). *Marketing today's fashion* (3th ed.). Eanglewood Cliffs: Prentice Hall Education, Career & Technology.
- Nokkoul, R. (2011). *Research in organic farming*. Croatia: Intact.
- Norain Mohd Rejab. (2000). *Tanaman landskap: Pokok renek*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Peacock, J. (2000). *Fashion accessories: The complete 20 th century sourcebook*. New York: Thames & Hudson.
- Siti Amnah Sahran, Rosiah Nawi, Farid Hassan, dan Johari A. Aziz. (2004). *Kemahiran hidup bersepadu tingkatan 3*. Kuala Lumpur: Percetakan Surya Sdn. Bhd.
- Sorger, R., & Udale, J. (2012). *The fundamentals of fashion design*. Lausanne: AVA Publications.
- Stall Mendows, C. (2004). *Know your fashion accessories*. New York: Fair Child Publications.
- Stanyer, P. (2003). The complete book of drawing techniques: A professional guide for the artist. Retrieved from https://archive.org/details/TheCompleteBookOfDrawingTechniques
- Stephen, B. (2013). *Brilliant PRINCE2: What you really need to know about PRINCE2*. England: Pearson.
- Steven Bradley. (2010). *Design Fundamentals*.
- Tate, S. L., & Edwards, M. S. (1984). *Inside fashion design* (2nd ed.). New York: Harper and Row.
- Trevor, L. Y. (2010). *Pengurusan projek yang Berjaya*. Kuala Lumpur: Institut Terjemahan Negara Malaysia Berhad.
- Usahawan Belia Tani. (2015). Ciri-ciri penanaman secara teknologi fertigasi. Retrieved from http://agrotumpat.blogspot.my/2015/07/ciri-ciri-penanaman-secara-teknologi.html
- Zailani Yaacob dan Azimah, A. Samah. (2013). *Pendidikan seni visual KBSM tingkatan 4 & 5*. Kuala Lumpur: Penerbit Fajar Bakti Sdn. Bhd.
- Zainal Abidin Akasah, Maizam Alias dan Liaw Yin Huat. (2013). *Lukisan kejuruteraan*. Ayer Hitam: Universiti Tun Hussain Onn.

Indeks

RM 6.50
ISBN 978-983-022-738-2
9 789830 227382
FT271001